DIE

ANATOMIE DES KANINCHENS

IN

TOPOGRAPHISCHER UND OPERATIVER RÜCKSICHT

BEARBEITET

VON

DR. W. KRAUSE,

PROFESSOR IN GÖTTINGEN.



MIT 50 FIGUREN IN HOLZSCHNITT.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1868.

DEM

VEREHRTEN LEHRER UND FREUNDE

C. LUDWIG

GEWIDMET.

VORREDE.

Vorliegendes Lehrbuch der Anatomie des Kaninchens entstand zunächst aus der Neigung des Verfassers, sich mit descriptiver Anatomie zu beschäftigen. Da die Verhältnisse ein grösseres Material menschlicher Leichen versagten, so blieb nichts übrig, als sich der vergleichenden Anatomie zuzuwenden.

Vergleichend-anatomische Studien mit Benutzung des Messers gehören seit längerer Zeit freilich nicht zu den besonders beliebten. Aber die präparirende Anatomie darf nicht untergehen, weil auf den durch ihre einfachen Hülfsmittel gewonnenen Thatsachen alle übrigen Disciplinen der Physiologie wie der Pathologie basirt sind. Erfahrungsgemäss wirkt jeder Fortschritt in dieser Richtung weithin anregend, sogar in den entferntest liegenden Gebieten. Die praktische Brauchbarkeit und der vorgeschriebene Umfang des Werkes machten es erforderlich, sich auf die Form eines kurzgefassten Lehrbuchs zu beschränken. Vorzugsweise sind in der Darstellung die topographischen Verhältnisse berücksichtigt; durch einige Bevorzugung, welche der Angiologie und Neurologie zu Theil wurde, war es möglich, diese beiden Abtheilungen in zusammenhängender Vollständigkeit zu geben, was um so wünschenswerther erschien, weil eine einigermassen genaue Bearbeitung derselben bisher noch für kein einziges Säugethier durchgeführt worden ist. Wie dringend übrigens das Bedürfniss eines Lehrbuches der Kaninchen-Anatomie sei, habe ich bereits vor längerer Zeit (Beitr. z. Neurol. S. 20) ausführlich auseinandergesetzt. Für die experimentelle Forschung mag die vorliegende kurz gehaltene Darstellung in mancher Hinsicht vielleicht als Ausgangspunct zu neuen Studien dienen. Im Anschluss an dieselbe wird es leicht sein, die physiologisch interessanten Regionen mit weit grösserer Genauigkeit zu bearbeiten, als es hier geschehen konnte. Allerdings war es nothwendig gewesen, viel mehr Details zu beobachten, als in den engen Rahmen eines Compendium hineingingen. Aber Aufschlüsse in physiologischer Hinsicht können natürlicher Weise nur mit experimentellen Untersuchungsmethoden gewonnen werden. Namentlich ist in dieser Rücksicht auf die specielle Neurologie als ein ergiebiges Feld der physiologisch-anatomischen Forschung hinzuweisen. Die betreffenden Capitel der anatomischen Lehrbücher vom Menschen enthalten bisher fast in jedem Satze ebenso viele ungelöste Räthsel als Angaben. Man sieht nicht ein, weshalb so viele Nerven sich mit den benachbarten Stämmen mehrfach ver-

binden; man weiss nichts von den Bahnen, in denen die einzelnen Fasern verlaufen, um von ihren Ursprungs- zu ihren Endigungspuncten zu gelangen. Nun kann als das wichtigste allgemeine Resultat der vergleichenden Anatomie des Kaninchens die Uebereinstimmung des peripherischen Nervensystems mit demjenigen des Menschen bezeichnet werden, welche mutatis mutandis in allen wesentlichen Puncten vorhanden ist.

Dieses dem oberflächlichen Augenschein widersprechende Ergebniss wurde erst einleuchtend, als mir der Bau des Kaninchens ebenso genau wie der menschliche bekannt geworden war. Ferner mag die Constanz im arteriellen und namentlich im venösen und Lymph-Gefässsystem hier ebenfalls hervorgehoben werden; erstere war mir schon zur Zeit, da ich noch als Prosector an der anatomischen Anstalt zu Hannover fungirte, bei gelegentlichen Untersuchungen aufgefallen. Seit die Endigungsweisen der sensibeln, motorischen und Drüsennerven in ihren Grundprincipien erkannt worden sind, stellt sich die Zurückführung des Faseraustausches unter den peripherischen Nervenstämmen auf die Art ihrer respectiven Endausbreitung um so mehr als Desiderat heraus.

Man besitzt bereits ein vortreffliches Hülfsmittel in der Resection von Nervenstämmen und mikroskopischer Constatirung der eintretenden fettigen Degeneration in den terminalen Partien der durchschnittenen Fasern. Im Dienste der anatomisch-descriptiven Forschung wurde dieses Hülfsmittel von mir schon in einer Monographie über den Plexus brachialis (Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität) angewendet. In physiologischer Hinsicht hat Heidenhain dieselbe feine Untersuchungsmethode benutzt, um die Bedeutung der vom N. accessorius zum Vagus verlaufenden Fasern zu ermitteln, nachdem eine als Muster zu empfehlende, mit seltener Klarheit geschriebene anatomische Darstellung (Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. III. S. 111.) über die mittelst des Messers erkennbaren Verhältnisse der betreffenden Nerven vorausgegangen war. Diese Abhandlung zeichnet sich um so mehr aus, wenn man speciell auf die nun hoffentlich verschwindenden, fast unglaublichen Fehler und Irrthümer zu achten sich gewöhnt hat, welche in der experimentellen Literatur in Betreff der anatomischen Anordnungen beim Kaninchen begangen worden sind, und täglich noch begangen werden (S. Einleitung). Nachdem die Anatomie des Frosches in guten Händen sich befindet, so wird vielleicht bald Jemand sich veranlasst sehen, auf der vom Kaninchen vorliegenden Basis fussend, eine ausführlichere Anatomie des Hundes zu schreiben, mit Benutzung des Mikroskops und experimenteller Untersuchungsmethoden, welche von mir schon aus Gründen der Raumbeschränkung ausgeschlossen werden mussten. Die Daten derselben werden dann auf feinere Hülfsmittel basirt sein, als auf das hier ausschliesslich angewendete anatomische Scalpell, wie hoch auch Einige dieses unscheinbare Hülfsmittel zu stellen geneigt sein mögen.

Inhalts-Verzeichniss.

Myologie.

Splanchnologie.

Sinnes - Apparate.

Respirations-Apparat.

Digestions-Apparat.

Harn-Apparat.

Venen des Körperkreislaufes.

Lymphgefässsystem.

Neurologie.

Centrales Nervensystem.

Peripherisches Nervensystem.

Sympathisches Nervensystem.

Verzeichniss der Operationen.

Allgemeine Anatomie.

EINLEITUNG.

Naturgeschichte.

Das Kaninchen — Lepus cuniculus — gehört zur Ordnung der Nager (Rodentia, Glires Linn. Rongeurs), zur Familie der Leporinen (Lepus, Lagomys). Charakteristisch für letztere ist die Anordnung der oberen Schneidezähne. Hinter zwei oberen grossen gefurchten Schneidezähnen stehen noch zwei kleinere Zähnchen, während im Unterkiefer nur zwei Schneidezähne vorhanden sind. Backenzähne besitzt das Kaninchen oben 6, unten 5; Zehen vorn 5, hinten 4. Die Fusssohlen sind behaart. Die Farbe ist beim ferus grau, beim domesticus grau, grauröthlich, schwarz, weiss (Albino's), gefleckt. Ohren so lang als der Kopf, Extremitäten kürzer als beim Hasen (Lepus timidus). Unterschiede von letzterem sind in Betreff des feineren Bau's nur folgende nachgewiesen. Das Kaninchen besitzt ein Os interparietale, welches beim Hasen frühzeitig mit dem Os occipitis verschmilzt; ebenso verwachsen bei letzterem die stark entwickelten Cartilagines Santorinianae des Kehlkopfes unter einander. Lepus timidus hat 8—10 Peyer'sche Haufen im Dünndarm, das Kaninchen nur 4—6. Die Unterschiede in der Länge des Darmcanals sind unmerklich. (S. Specielle Anatomie, Splanchnologie).

Das Vaterland des Kaninchens ist Afrika, das südliche Europa, Griechenland, und Spanien, von wo diese Thiere in das übrige Europa verpflanzt worden sind. Wild finden sie sich in den wärmsten Gegenden von Asien und Afrika, am persischen Meerbusen, am Cap der guten Hoffnung, in Lybien, in Senegal, in Oberguinea. Viele gibt es in Portugal, Spanien, Italien, Frankreich, Holland, England, Deutschland, besonders in den Dünen der Nordsee, ebenso in den Rheinlanden. Auch in Norwegen kommen sie noch fort und in den Ländern an der Hudsons-Bay, ferner im nördlichen und östlichen Asien, in Kamtschatka. In Schweden kannte Linné sie nur gezähmt; von Europa sind sie nach Amerika gebracht worden, wo sie sich in Südamerika und auf den französischen Inseln ausserordentlich vermehrt haben.

Das wilde Kaninchen lebt in sandigem Boden, vermeidet festes und steiniges Terrain. Es gräbt sich weitläufige Höhlen mit mehreren Ausgängen, welche oft rechtwinklig verlaufen. Am Ende dieser Gänge ist die mit Heu und den Bauchhaaren des Weibchens ausgestattete Lagerkammer, deren Eingang so eng als möglich ist. Jedes Paar hat seinen eigenen Bau. Das Weibchen verbirgt seine Jungen in einer solchen Abtheilung, und verstopft deren Eingang mit Heu und dergl., während es seiner Nahrung nachgeht. Zahme

Weibchen graben sich, wenn sie irgend können, am Ende der Trächtigkeit eine eigene Lagerkammer, in welcher die Jungen vor den Angriffen der Männchen, die sie auffressen, geschützt sind.

Das Kaninchen ist, wie der Hase, 30—31 Tage trächtig, und bringt 7—8 mal im Jahre 3—9 Junge zur Welt. Dieselben sind neun Tage blind, indem die Augenlidspalte geschlossen ist. Nach fünf Monaten sind die Jungen zeugungsfähig. Die Fruchtbarkeit des Kaninchens ist zum Sprichwort geworden, und nach erlangter Geschlechtsreife ist das Leben der Weibchen kaum etwas Anderes, als ein beständiges Tragen und Gebären. Nimmt man für wärmere Klimate an, dass ein Weibchen jährlich 7 mal 8 Junge zur Welt bringt, so steigt die Nachkommenschaft, vorausgesetzt, dass alle am Leben bleiben, binnen vier Jahren auf 1·274,840 (Pennant). Das zahme Kaninchen ist noch fruchtbarer; es hat unter günstigen Umständen jährlich wohl 10—11 mal und nicht selten 12 Junge. Bei sehr jungen Weibchen ist die Anzahl der Embryonen eine geringere.

Unterschiede des Geschlechts sind, abgesehen von den selbstverständlichen, nur im Bau des Thorax vorhanden, der bei den Männchen an seinem oberen Ende etwas enger ist. Das Durchschnittsgewicht eines ausgewachsenen Thieres kann man zu 2 Kgrm. annehmen; die Weibchen werden etwas grösser als die Männchen.

Wenn das Kaninchen erschreckt wird, so führt es im Sitzen einen Schlag mit beiden Fusssohlen auf den Boden, der laut genug hörbar ist, um den übrigen als Warnungszeichen zu dienen. Sind mehrere Männchen und Weibchen beisammen, so führen die ersteren in der Brunstzeit erbitterte Kämpfe unter einander auf, wobei sie ein eigenthümliches Grunzen hören lassen (S. Neurologie, Thalamus opticus). Sonst schreit das Kaninchen nur bei intensivem Schmerz, oder aus Angst. Trotz seiner geringen Intelligenz besitzt dasselbe hinlängliches Gedächtniss. Thiere, die einmal eine schmerzhafte Operation überstanden haben, schreien in angstvoller Erinnerung, sobald sie zum zweiten Male auf das Operationsbrett gebunden werden. Die bei den erwähnten Kämpfen überwundenen Männchen werden nicht selten an den Geschlechtstheilen verletzt. Kaninchen, welche mit Fleisch gefüttert worden sind, suchen mitunter sich analoge Kost zu verschaffen, indem sie ihren Genossen die langen Ohren wie ein Krautblatt abfressen. Krankheiten sind die eingesperrten Thiere vielfach unterworfen, worüber die pathologische Anatomie bei den einzelnen Organen, namentlich in der Splanchnologie, zu vergleichen ist. Am häufigsten werden Rotz, Typhus, Pneumonie und chronische Diarrhoe tödtlich. Als einzig wirksames, prophylaktisches Mittel ist eine genügende Ventilation der gewöhnlich engen und überfüllten Ställe anzurathen, da solche Epidemieen den Erfolg von so manchem mühevollen Experiment zu stören im Stande gewesen sind.

Spielarten des wilden Kaninchens sind mehrere bekannt. Das Angora-Kaninchen mit langem Haar findet sich um Angora in Kleinasien; es kommt aber auch in Europa fort (Seidenhase); das langgeschwänzte Kaninchen lebt jenseits des Baikal-See's; das ungeschwänzte in Brasilien und in Mexico.

Bei den hier vorliegenden Untersuchungen wurde ausschliesslich der

Liebling der Physiologen — Lepus cuniculus domesticus — benutzt.

Spielarten des zahmen Kaninchens sind mit Bestimmtheit nicht nachgewiesen. Kussmaul und Tenner (Moleschott's Untersuchungen 1857. Bd. III. S. 15) sprechen von einer breitköpfigen Art in Heidelberg; die ausgesuchten Kaninchen von Ludwig in Leipzig sind viel grösser als die russischen; in Frankreich ist eine langohrige Spielart die gewöhnliche; in Schlesien werden als französische Kaninchen solche bezeichnet, die braun sind am Rücken, grau am Bauche, langhaarig, mit sehr grossen Ohren; sie bluten leichter aus der V. jugularis interna beim Ausreissen des N.. accessorius aus dem Foramen jugulare, weil Vene und Nerv bei dieser Spielart fester verwachsen zu sein scheinen (Heidenhain, Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. 1865. III. S. 114). Letztere Art dürfte mit dem wilden Kaninchen in der Nähe von München identisch sein.

Plan der Darstellung.

Bei der eigenthümlich kauernden Stellung, die das Kaninchen im Leben gewöhnlich annimmt, ist es für eine verständliche anatomische Beschreibung unerlässlich, von einer ganz bestimmten Haltung des Thieres auszugehen. Da es an sich vollkommen irrelevant war, welche Körperstellung zu Grunde gelegt wurde, so mussten bei der Wahl praktische Gründe und die Unterstützung operativer und experimenteller Zwecke entscheiden. Zur Motivirung der befolgten Darstellungsweise ist es nothwendig, hier zunächst den Plan näher zu erörtern, auf welchen das vorliegende Lehrbuch basirt wurde.

Die Darstellung sollte nämlich an allen Puncten wesentlich von topographischen Gesichtspuncten ausgehen. Es wäre daher vielleicht richtiger gewesen, das Werk als »topographische Anatomie des Kaninchens« zu bezeichnen; die systematische Anordnung ist jedoch der Uebersichtlichkeit wegen beibehalten worden. Ueberhaupt war es aber keineswegs die Absicht, eine vollständige Anatomie des Kaninchens in dem Umfange zu liefern, wie sie die Handbücher der menschlichen Anatomie enthalten. Die letzteren setzen gar keine anatomischen Kenntnisse voraus; bei jeder Beschäftigung mit dem Kaninchen dagegen kann wenigstens die Anatomie des Menschen als vollkommen bekannt angesehen werden. Es genügte also, Alles dasjenige mitzutheilen, was sich beim Kaninchen anders verhält, wie beim Menschen, der, mit Ausschluss anderer vergleichend-anatomischer Daten, hier als ausschliessliches Vergleichsobject dienen soll. Manches hingegen, was lediglich eine Wiederholung der menschlichen Anatomie darstellen würde, ist weggeblieben, und wenn vielleicht Jemandem die Darstellung hier und da etwas ungleichmässig erscheinen sollte, so kann sie doch aus einem beliebigen Handbuch der menschlichen Anatomie mit Leichtigkeit ergänzt werden. Ferner war es überflüssig, eine Menge von detaillirten Schilderungen, z. B. von Muskelarterien, Hautnerven etc. aufzunehmen, deren Studium bei der Kleinheit des Thieres kein praktisches und auch kein theoretisches Interesse darbietet. Aus denselben Gründen konnten Abbildungen, wie sie der systematischen Anatomie entsprechen, entbehrt werden; ausserdem ist das Kaninchen so leicht zugänglich,

und mit Hülfe des jetzt vorliegenden Textes die Präparation so erleichtert, dass es als nutzlos erschien, Abbildungen zu geben, welche jeder durch das Studium der Kaninchenleiche — unter der freilich unerlässlichen Beihülfe eines leicht herzustellenden, mit den Bändern getrockneten Skeletes — ohne Mühe ersetzen kann. Die eingedruckten Holzschnitte erstrecken sich daher, wie schon aus deren Eingangs beigefügtem Verzeichniss hervorgeht, ausschliesslich auf topographische Darstellungen von Gegenden, die bei häufiger ausgeführten und schwierigeren Operationen in Betracht kommen.

Für die Untersuchung wurden die modernen Hülfsmittel der präparirenden Anatomie in möglichster Ausdehnung angewendet. Beim Knochensysteme kommt sehr viel auf den richtigen Grad der Maceration an, worin man bald Uebung erlangt. Ueber die Injectionsmethoden ist die allgemeine Angiologie zu vergleichen; am unentbehrlichsten aber erwies sich in Bezug auf topographische Verhältnisse bei der leichten Verschiebbarkeit der einzelnen Theile im lockeren Bindegewebe des Kaninchens die Benutzung von Durchschnitten gefrorener Präparate. Letztere sind mittelst der gewöhnlichen Kältemischungen wegen der verhältnissmässig geringen Dimensionen des kleinen Thieres zu jeder Zeit sehr leicht herzustellen. Die Angaben von Dimensionen einzelner Organe, welche in der speciellen Anatomie sich finden, haben nur den Zweck, die Beschreibung zu unterstützen. Sie sind daher als ganz beiläufig ermittelt anzusehen. Wenn es sich um die erstmalige Aufsuchung eines Organes von Seiten Solcher handelt, die nicht Anatomen von Fach sind, so ist es nützlich, eine ungefähre Vorstellung von der Grösse bei schwieriger zu präparirenden Objecten zu haben. Für die Erfindung neuer Experimente mag es ebenfalls von Nutzen sein, z. B. in Betreff des Mechanismus der Thränenleitung zu erfahren, dass der oberflächlich verlaufende Ductus nasolacrymalis 2—3 Mm. weit ist. Die Gewichtsangaben beziehen sich im Allgemeinen auf die Organe eines alten Weibchens von 2095 Grm. Körperschwere. Der im Darmtractus befindliche Koth betrug 160 Grm. oder ca. 8 Proc. Die Haut nebst den Haaren wog 181 Grm. Bei einem kleineren Männchen wog der Körper 1198 Grm., der Darminhalt 115 (6 Proc.), das Skelet nebst den Ligamenten in feuchtem Zustande 160 Grm., die Muskeln 397 Grm., die Haut nebst den Haaren 182 Grm., wonach für die übrigen Organe, incl. des kaum in Anschlag zu bringenden Fettgewebes 344 Grm. bleiben. Die Ziffern in Betreff des Gewichts des Darminhalts schwanken sehr infolge der verschiedenen Nahrung; die hohe Zahl (mehr als 20 Proc.), welche z. B. Welcker (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1858. Bd. IV. S. 167) angibt, dürften auf reine Heunahrung zu beziehen sein. Bemerkenswerth ist noch, dass der Nabel bei beiden Geschlechtern ungefähr an der Grenze des oberen und mittleren Drittheils der Linea alba sich befindet; bei einem jungen Männchen fand sich das Verhältniss des oberhalb des Nabels gelegenen Abschnittes der Linea alba zu dem unteren Abschnitte wie 2 : 3. Ueber das Verhältniss der Länge des Darmcanals zur Körperlänge s. die specielle Splanchnologie.

Alle diejenigen Verhältnisse, welche nur durch Hülfe des Mikroskops mit Sicherheit erkannt werden können, mussten in einem Lehrbuch, welches topographische und operative Tendenzen verfolgen soll, principiell von der Darstellung ausgeschlossen werden. Da beim Kaninchen alle Theile ein

30—60 mal kleineres Volumen haben, als beim Menschen, so finden sich manche dergleichen Beziehungen, die mit dem Messer nicht mehr verfolgt werden können. Sie sind einfach weggeblieben, was bei der Darstellung überall zu berücksichtigen sein wird. Namentlich gilt dies vom Faserverlauf in den Centralorganen des Nervensystems, von manchen Verbindungsfäden zwischen einzelnen Nerven, den feineren Verhältnissen des Lymphgefäss-systems, der Sinnesorgane und anderen, welche der Splanchnologie anheimgefallen sein würden. Einige histologische Notizen sind jedoch wegen der Rücksicht aufgenommen, dass sie beim Unterricht im Mikroskopiren praktische Verwerthung finden könnten.

Da viele Verhältnisse des Gefäss- und Nervensystems durch diejenigen des Knochen- und Muskelsystems bedingt werden, und sich nach erlangter Kenntniss des letzteren von selbst verstehen, so war es nothwendig, in der Osteologie etwas weitläuftigere Beschreibungen zu geben, da auf den analogen Bau des Menschen, namentlich im Knochensystem, nur selten verwiesen werden durfte. In der Syndesmologie und Myologie konnten dagegen die Beschreibungen öfters schon mehr vereinfacht werden. Die Ausführung der nicht immer leichten Beschreibung unter meiner Leitung ist in der Osteologie, Syndesmologie und Myologie, mit Ausnahme einiger schwierigen Partien des knöchernen Kopfes, das Verdienst des Herrn Dr. med. A. Böger in Göttingen, dessen Fleiss und Sorgfalt ich rühmend anerkennen muss. Ueber die Haut des Kaninchens lieferte ferner Herr Dr. Stümke in Göttingen eine Examens-Arbeit, welcher einige histologische Notizen über den Bau der Haut entnommen werden konnten.

Mit Rücksicht auf den eben auseinandergesetzten Plan dieses Lehrbuches wurde nun die stehende Stellung des Kaninchens bei der Beschreibung ohne alle Ausnahme zu Grunde gelegt. Auch beim Fusse ist vorausgesetzt, dass das Kaninchen wie der Mensch mit der ganzen Sohle den Boden berühre.

Unter diesen Umständen bezeichnet vorn und hinten ganz dieselbe Richtung, wie es in der menschlichen Anatomie der Fall ist. Es ist z. B. die Nase der vorderste Theil des Kopfes, der Nabel liegt an der vorderen Seite des Bauches, das Knie an der vorderen Seite der unteren Extremität u. s. w. Mit oben und unten werden die Richtungen nach dem Scheitel, resp. dem entgegengesetzten Ende des Thieres bezeichnet. Es kann mithin niemals von einer »oberen« Fläche des Rumpfes die Rede sein, da die Rückenfläche, weil sie senkrecht gedacht wird, die hintere und niemals die obere genannt wird. »Unten« liegt am Rumpfe z. B. die Afteröffnung, an der unteren Extremität der Fuss, am Kopfe die Unterkinngegend u. s. w.

Die consequente Anwendung der Ausdrücke »vorn«, »hinten« u. s. w. in dem angegebenen Sinne dürfte die Benutzung dieses Lehrbuchs sehr wesentlich erleichtern. In der vergleichenden Anatomie der Vierfüssler wird sonst mit »vorn« die Richtung nach dem Kopfe bezeichnet. Bei der systematischen Anatomie geht das allenfalls, obgleich z. B. die Umänderung der mit »superior« und »inferior« zusammengesetzten Muskelnamen etc. zu allerhand Störungen Veranlassung geben würde. Sobald es sich aber um genauere topographische Beschreibungen handelt, wie sie hier gegeben werden sollten, ist eine vollständige

Verwirrung des Lesers die unausbleibliche Folge. Es wäre zu wünschen, dass in der vergleichenden Anatomie ganz allgemein eine derartige bessere Bezeichnungsweise eingeführt würde.

Die Ausdrücke innen und aussen werden ausschliesslich auf die Körperhöhlen und die hohlen oder soliden Organe selbst bezogen. Dagegen bezeichnet medial, medianwärts die Richtung nach der Medianebene des Körpers, lateral, lateralwärts die Richtung, welche senkrecht auf die Medianebene sich von letzterer entfernt. Der Medianebene parallele Ebenen werden Sagittalebenen genannt. Sagittal heisst eine Linie, die horizontal von vorn nach hinten verläuft. Frontal wird jede Ebene genannt, die einer idealen Vorderfläche des Rumpfes parallel, und zugleich senkrecht auf die Erdoberfläche und auf die Medianebene steht. Transversal heisst die Richtung von links nach rechts, jede transversale Ebene steht zugleich horizontal.

An den Extremitäten werden dieselben Bezeichnungsweisen gebraucht. Die obere Extremität wird senkrecht am aufrechtstehenden Körper des Kaninchens herabhängend gedacht, wie der Arm des Menschen. Mithin bezeichnet »unten« an der oberen wie an der unteren Extremität die Richtung nach den Fingern, resp. nach dem Fusse. An der unteren Extremität sind die Ausdrücke »medial« und »lateral« selbstverständlich; an der oberen werden die Beugeseiten des Ober- und Vorderarms als die »medialen« angesehen. »Vorn« liegt der Radius und die Patella; »hinten« die Ulna und die Wade. Nach allen diesen Definitionen schienen noch Missverständnisse in der Beschreibung des Vorderarmes und der Hand, sowie des Unterschenkels und des Fusses möglich zu sein, da schon die Lagerung der Knochen in einiger Hinsicht von der beim Menschen abweichend ist. Wie gesagt, bezeichnet »unten« die Richtung nach den Fingern resp. dem Fusse. Die anderen beiden Richtungen sind als volare — dorsale, resp. radiale — ulnare an der oberen Extremität; als plantare — dorsale resp. als tibiale — fibulare an der unteren bezeichnet worden. Im Allgemeinen fällt natürlich »medial« mit »radial« resp. »tibial«; und »lateral« mit »ulnar« resp. »fibular« zusammen. Auch beim Fusse ist unter Voraussetzung einer stehenden Stellung des Kaninchens mit »unten« die Richtung nach der Fusssohle, mit »vorn« die nach den Zehenspitzen bezeichnet. Endlich wird überall unter »oberflächlicher« und »tiefer« Lage die geringere oder grössere Entfernung von der nächst benachbarten äusseren Haut verstanden.

Was die Terminologie betrifft, so wurde der Versuchung widerstanden, einige hundert neue Namen zu bilden, obgleich dies viel bequemer gewesen wäre, als die alten zweckmässig zu adaptiren, während aber das Verständniss dadurch wesentlich erschwert worden sein würde. Da wie gesagt der Bau des Kaninchen aus praktischen Gründen ausschliesslich mit demjenigen des Menschen verglichen werden sollte, so handelte es sich zunächst um die bei letzterem zu Grunde zu legende Nomenclatur. Es wurde diejenige gewählt, welche ich seit Jahren in meinen zu Göttingen gehaltenen Vorträgen über Anatomie und Mechanik der Gelenke des Menschen mit gutem Erfolge angewendet habe. Der zu erreichende Zweck ging dahin, dass jeder Name ohne weitere Erläuterung verständlich sein sollte, und zwar für Diejenigen, welche nur die allgemein-medicinische, keine speciell anatomische Bildung sich zu eigen gemacht haben.

Die Zurückführung auf den bekannten Typus des Menschen war an vielen Puncten mit nicht unbeträchtlichen Schwierigkeiten verknüpft. Wer versuchsweise ohne diese Kenntniss z. B. die Muskeln an der vorderen Extremität zu präpariren unternimmt, wird sofort bemerken, wie sehr durch diese Zurückführung das Verständniss erleichtert wird.

Der Darstellung wurden ausschliesslich eigene Untersuchungen zu Grunde gelegt, und im ganzen Werke ist keine Thatsache von nur einiger Wichtigkeit mitgetheilt, die nicht durch sorgfältige und wiederholte Präparation constatirt worden wäre. Die sparsamen anatomischen Details, welche hier und da in physiologischen Abhandlungen etc. sich finden — die vergleichenden Anatomen haben fast nur den Hasen gelegentlich untersucht — wurden erst nachträglich berücksichtigt. Im Allgemeinen stellten sich dieselben als vollkommen unbrauchbar heraus. Die Autoren beschrieben zwar nach besten Kräften genau; da aber in der Regel das nur durch vollständige Kenntniss des Kaninchenleibes zu erlangende Verständniss fehlte, wie die betreffenden, mehr oder weniger abweichend gebauten oder gelagerten Theile zu deuten, resp. mit dem bekannten Bau des Menschen in Uebereinstimmung zu bringen sind, so blieb den physiologischen Schriftstellern nichts übrig, als besondere Namen für diesen oder jenen abweichend verlaufenden Nerven- oder Arterienzweig zu creiren, was natürlich wiederum die Uebersicht für den Leser keineswegs erleichtert. Aber auch grobe Fehler finden sich, wenn man speciell darauf achtet, nicht selten an Orten, wo man sie nicht erwarten sollte. Nicht etwa nur in Erstlingsarbeiten, oder bei solchen Physiologen, die vorzugsweise mit chemischen Dingen sich beschäftigen, sondern auch in Arbeiten, die sich die specielle Erörterung kleiner Abschnitte der topographischen Anatomie des Kaninchens zur Aufgabe machten. Diese auffällige Erscheinung erklärt sich aus dem Umstande, dass Jeder, der einzelne Regionen zu bestimmten physiologischen Zwecken untersuchte, sich auf das Nächstliegende beschränkte, während die entfernteren Parthien nicht genauer studirt wurden. Wenn Arnold dem Kaninchen ein Foramen ovale (oss. sphenoidei) zuschreibt, welches nicht existirt, — wenn Frankenhäuser, der die weiblichen Geschlechtsnerven bearbeitete, den untersten Lendenwirbel für den fünften ansieht, während das Kaninchen sieben besitzt, — wenn viele Andere von einem M. sternocleidomastoideus sprechen, der nicht vorhanden ist, — wenn Valentin von einem M. biceps brachii redet, den das Kaninchen nicht besitzt, — wenn der Ursprung der A. carotis sinistra aus dem Truncus anonymus für eine Varietät angesehen wird, während er doch die Norm darstellt, — wenn Bernard eine Arterie als einen zweiten Ausführungsgang des Pancreas anspricht; — so sind das einzelne Beispiele, von denen sich eine hübsche Blumenlese zusammenstellen liesse. Solche Unrichtigkeiten in der Literatur wird das vorliegende Lehrbuch vielleicht beseitigen helfen, und damit eine vielfach empfundene Lücke ausfüllen. Nicht nur von Physiologen, auch von Anatomen, pathologischen Anatomen, Chirurgen etc. hat man häufig über diesen Mangel in der Literatur klagen hören. Alle wollen am ruhigen Kaninchen operiren, und Allen fehlen die erforderlichen Kenntnisse in der systematischen und topographischen Anatomie desselben. Manche haben, da die vergleichend-anatomischen Werke keine brauchbaren Details enthalten, die noth-

wendigsten Bruchstücke jener Kenntnisse sich durch eigene Anschauung erworben. Aber für die angehenden Forscher fehlte es bisher an einem literarischen Hülfsmittel, und Jeder musste wieder ganz von vorn anfangen.

Ein topographisch-anatomisches Lehrbuch kann den Praktikanten der physiologischen Laboratorien manchmal die persönliche Leitung des Lehrers ersetzen. Aber auch Geübtere werden vor schwierigeren Operationen in der Vorlesung sich mit Nutzen ihr anatomisches Gedächtniss durch Lectüre und Abbildungen wiederum auffrischen, was ja die grössten Chirurgen bei Operationen am Menschen in analoger Weise zu thun pflegen.

Technik der Operationen.

Die allgemeinen Regeln, welche sich vom Standpuncte des Anatomen von Fach für die Ausführung der Operationen geben lassen, sind im Folgenden zusammengestellt. Es handelt sich dabei ausschliesslich um Experimente, bei denen das Leben des Thieres wenigstens eine Zeit lang erhalten bleibt. Versuche, die so zu sagen an der Kaninchenleiche oder Theilen derselben angestellt zu werden pflegen, sind ausgeschlossen, weil diese stellenweise rohen Verfahrungsarten in anatomischer Hinsicht doch nur auf gewöhnlicher Präparation beruhen. Ferner sind unter den Operationen nur die gewöhnlich vorkommenden berücksichtigt, welche gerade für den Anfänger in Frage kommen. In Bezug auf die unendliche Mannichfaltigkeit der seltener ausgeführten, Specialzwecken gewidmeten, sowie in Betreff der Vorsichtsmassregeln bei Reizungsversuchen verschiedener Art muss natürlich auf die specielle physiologische Literatur verwiesen werden. Die einzelnen Operationen sind in einem Verzeichnisse Eingangs übersichtlich zusammengestellt; die topographischen Verhältnisse überhaupt wurden namentlich in der speciellen Neurologie näher erläutert.

Anästhesirungen der Kaninchen mittelst Aether oder Chloroform führen leicht den Tod herbei und sind ganz zu vermeiden. Ein mit wenigen Tropfen Chloroform imbibirter Schwamm vor Mund und Nase des Thieres gehalten, bringt nach 6—8 Secunden die Herz- und Lungenbewegung zu plötzlichem Stillstande in tiefer Inspirationsstellung. Nach einigen Secunden beginnen letztere sehr verlangsamt wieder. Man wählt daher, wenn eine Narcotisirung nothwendig erscheint, die Injection einiger Tropfen Tinctura opii, oder von 10—20 Tropfen wässriger Opiumtinctur mit etwa 11 Grm. Wasser und einigen Tropfen Alkohol (Kölliker, Archiv f. pathol. Anat. 1856. Bd. IX. S. 336), in die V. jugularis externa, oder die subcutane Injection von essigsaurem Morphium, durch welche Verfahrungsarten eine grosse Neigung zu Reflexbewegungen eintritt. Letztere werden am leichtesten mittelst kleiner Scheerenschnitte in die Haut hervorgerufen.

Wenn nichts Besonderes bemerkt ist, befinden sich die Kaninchen während der Operationen in der Rückenlage auf ein länglich-viereckiges Bret festgebunden, welches an seinen vier Ecken Haken für die Befestigung der vier Füsse des Thieres trägt. Narcotisirung ist im Allgemeinen nicht erforderlich. Der Kopf des Thieres wird von einem Gehülfen gehalten, der seine

Finger auf den Unterkieferhälften fixirt. Man kann auch eine um die oberen Nagezähne gelegte Schlinge benutzen, welche an einem fünften Haken in der Mittellinie des Operationsbretes am Kopfende des letzteren befestigt wird. Unter den Hals des Thieres wird ein Kissen geschoben. Man kann auch um die Basis der Ohren zwei weitere Schlingen legen, so dass sieben Haken erforderlich sind, und anstatt letzterer überhaupt geigenwirbelähnliche Holzstücke benutzen, die durch seitliche Stellschrauben fixirt werden können. Mittelst Drehung der Wirbel sind die Schlingen aufzuwickeln oder zu verlängern (Czermak in Moleschott's Untersuchungen. 1860. Bd. VII. S. 357.). Vor der Operation werden die Haare an der betreffenden Körperstelle mit der Scheere abrasirt, die Haut angefeuchtet. Der Hautschnitt trennt zugleich die etwaigen Hautmuskeln. Die Wundränder werden mit stumpfen Haken auseinander gezogen. Da die Verschiebbarkeit der Haut sehr gross ist und man leicht die Orientirung verliert, so macht man alle Hautschnitte, so viel es nur angeht, in der Medianlinie und ohne vorherige Aufhebung der Haut in Falten, die übrigens quer auf ihren Verlauf durchschnitten werden müssten. Die Hautschnitte werden am besten mit einem bauchigen Scalpell, die Muskelschnitte mit einer Scheere, welche vorn abgerundete Branchen besitzt, geführt. Statt derselben kann man an der Bauchhöhle nach Eröffnung des Peritoneum mit Vortheil ein vorn geknöpftes gebogenes Bruchmesser benutzen. Spritzende Arterien werden mit der Pincette gefasst und torquirt, oder mit einer kleinen, etwa 2 Cm. langen Klemmpincette geschlossen, deren gekreuzte Branchen von selbst gegen einander federnd schliessen, und die während der Operationen liegen bleibt. Solche Arterien zu unterbinden ist nur ausnahmsweise nöthig.

Wenn Blutungen möglichst zu vermeiden sind, wie bei den Operationen an den nervösen Centralorganen, so füttert man zweckmässig die Kaninchen einige Tage vor der Operation ausschliesslich mit trockenem Futter, wie Hafer, Erbsen u. dergl. Die Gerinnung des ausfliessenden Blutes wird dadurch beschleunigt (Kussmaul und Tenner in Moleschott's Untersuchungen. 1853. Bd. III. S. 70). Man kann auch vor der Operation den Truncus anonymus auf einem Stückchen Zunder unterbinden und nach derselben auf dem Zunder den Unterbindungsfaden mit der Scheere leicht durchschneiden, ohne den Truncus zu verletzen.

Um operirte Kaninchen, die zum Erfolge der Operation längere Zeit am Leben erhalten worden sind, wobei sie am besten von anderen Thieren isolirt werden, zu tödten, wählt man, je nach den einzelnen Fällen, verschiedene Todesarten. Sind Operationen am Halse vorgenommen, so kann man natürlich die Erdrosselung nicht benutzen u. s. w. Abgesehen von den Vergiftungen, empfiehlt sich, je nach den besonderen Umständen, Chloroformiren unter einer Glasglocke, Eröffnung der Rippenwandungen in grosser Ausdehnung, oder Einblasen von Luft in die Pleurahöhle, am meisten der Nackenstich zwischen Os occipitis und Atlas. Schläge auf den Kopf oder besser hinter die Ohren auf den Hinterkopf, Abschneiden des Halses etc., sind rohe Verfahrungsarten; kommt es auf möglichste Blutleere der Gefässe an, so eröffnet man den linken Ventrikel des freigelegten Herzens; den Injectionen mit feinen warmen Massen lässt man den Chloroformirungstod unmittelbar vorausgehen.

Unterbindungen der Arterien oder Venen. Vor allen Injectionen in das Gefässsystem ist jede Luftblase in der Spritze sorgfältig zu entfernen. Lufteintritt in die Venen bei Operationen am Halse, oder Injection von Luft mittelst einer schlechtgefüllten Spritze sind meist sofort tödtlich — in Folge von Embolie der Aae. coronariae cordis. Namentlich sind solche Ereignisse bei der V. jugularis externa zu vermeiden, für die man mitunter eine aus einem Stück bestehende Glasspritze mit Vortheil verwendet. Für gewöhnlich benutzt man Injectionsspritzen von Luër in Paris mit abschraubbaren Platincanülen. Die Blosslegung der Gefässe nach vollendeten Haut- und Muskelschnitten ist ausschliesslich mit stumpfen Werkzeugen, Pincetten und Hohlsonde vorzunehmen. Kleine Muskelzweige werden schonend bei Seite gedrängt; man führt erst eine Pincette, deren Branchen zusammengedrückt werden, oder eine Hohlsonde unter dem Gefässe durch, und dann die Unterbindungsnadel, welche nach dem Muster einer chirurgischen angefertigt, aber dünner und schmaler, auch nach kleinerem Radius gebogen und vorn gut abgerundet ist. Die Nadel enthält eine rothseidene angefeuchtete Fadenschlinge, so dass jedes Gefäss sogleich doppelt unterbunden werden kann. Nach Umständen ist auch ein dritter Faden erforderlich: einer für die Unterbindung des Gefässes vor der Injection, die bei Arterien natürlich weiter oberhalb, bei Venen weiter unterhalb vorgenommen wird. Der zweite Faden dient zum Befestigen der Platincanüle in dem Gefässrohr, der dritte zum Unterbinden des Gefässes nach der Injection.

Die Eröffnung der Gefässe wird am besten vorgenommen, indem man die Tunica adventitia mit einer feinen, genau schliessenden Pincette fasst, das Gefäss etwas aufhebt, und die freiliegende Wandung mit einer spitzen, an der Spitze sehr gut schneidenden Scheere in schräger Richtung einschneidet, ohne das Gefäss ganz zu durchtrennen. Der auf diese Art losgelöste Zipfel der Wandung wird mit der Pincette aufgehoben, die Canüle in das Lumen eingeführt, und bei Arterien selbstverständlich nach der Peripherie hin, bei Venen nach dem Centrum hin weitergeschoben und festgebunden.

Die Unterbindung der Gefässe in der Continuität geschieht nach den oben angegebenen Regeln, wobei ein einziger Faden genügt. Die speciellen Regeln ergeben sich aus den topographischen Verhältnissen, welche, wie schon bemerkt, meistens in der speciellen Neurologie, resp. bei den Nervendurchschneidungen auseinandergesetzt wurden.

Die Drüsenausführungsgänge sind im Allgemeinen zu fein, um Einführung einer Canüle zu gestatten; man begnügt sich, sie freizulegen und quer durchzuschneiden.

Nervendurchschneidungen. Nach Blosslegung der Nerven ist Entfernung des etwa ausgetretenen Blutes nothwendig; man führt dann eine Hohlsonde unter dem Nerven durch, welche zugleich benachbarte Arterien oder Venen und Nerven bei leicht unvermuthet eintretenden kleinen Bewegungen des Thieres schützt, und durchschneidet den Nerven auf der Hohlsonde mit einer feinen Scheere, deren spitze Enden sehr gut schneiden müssen. Will man den Faserverlauf mit Hülfe der später eintretenden fettigen Degeneration mikroskopisch studiren, so ist die Resection eines 2—3 Mm. langen Nervenstückes nothwendig, um eine zu rasche Wiedervereinigung zu verhüten.

Dasselbe wird wo möglich von dem peripherischen Theile des durchtrennten Nerven mittelst Pincette und einer vorn stumpfen Scheere abgetragen. Die Thiere werden am Ende der dritten, allenfalls auch in der zweiten und vierten Woche getödtet. Am Ende der dritten Woche sind die degenerirten Nervenstämmchen noch mit Leichtigkeit aufzufinden, und von den normalen mit blossem Auge gut zu unterscheiden. Auch mikroskopisch ist die fettige Degeneration dann am auffälligsten. Nach der Tödtung des Thieres werden zunächst die Nerven in der ganzen Operationsgegend genau präparirt, um zu constatiren, dass wirklich der gewünschte Nervenstamm und nichts Anderes durchschnitten worden ist. Zu dieser Zeit sind die beiden Enden des in der angegebenen Ausdehnung resecirten Nerven gewöhnlich schon durch eine dicke, knotige, gelbweise Anschwellung verbunden, welche junges Bindegewebe mit Gefässen enthält. Die entarteten Nervenfasern werden bei 250- bis 300facher Vergrösserung mit etwa 50procentiger Natronlauge untersucht. Sie zeigen Verlust der doppelten Contouren und reihenweise angeordnete, grössere und kleinere Fetttröpfchen (Abbildungen s. bei W. Krause, Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. 1865. Taf. II. Fig. 2 und 3.). Nach längerer Zeit werden die Nervenstämmchen völlig atrophisch; sie enthalten ausser den Axencylindern und Neurilemscheiden nur noch wenige einzelne Fetttröpfchen. Noch später erfolgt vollkommene Wiederherstellung. Einzelne fettig degenerirte Nervenfasern kann man auch in mikroskopischen Nervenplexus, z. B. der Haut, mittelst Natron leicht nachweisen. Die Entartung beginnt bei den motorischen Nervenfasern an den Terminalfasern in den motorischen Endplatten selbst (W. Krause, Zeitschr. für ration. Medicin. 1863. Bd. XXI. S. 78.); bei den sensibeln schreitet sie von der Durchschneidungsstelle aus peripherisch fort (W. Krause, Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. 1865. S. 24.). Einzelne kurze Strecken einer peripherischen, entarteten Nervenfaser können scheinbar normal sein, während eine weitere Verfolgung der Faser in dem mikroskopischen Präparat die Degeneration erkennen lässt.

Nach jeder Operation schliesst man die Hautwunden durch eine oder mehrere Knopfnähte; anstatt der Fäden benutzt man manchmal mit Vortheil feinen geglühten Eisendraht. Um operirte Kaninchen, die längere Zeit am Leben bleiben sollen, mit Sicherheit unter einer grösseren Anzahl von Versuchsthieren herauszufinden, legt man durch die Ohren eine oder mehrere Schlingen von Eisen- oder Messingdraht, die lange Zeit als Marken sitzen bleiben. Für Versuche, nach welchen der Harn des Thieres aufgefangen werden soll, sind mit Blech ausgeschlagene Kästen nothwendig, deren Boden nach dem Centrum etwas abfällt, daselbst eine Abzugsröhre hat, die oben von einem feinen Drahtsieb verschlossen ist. Der Deckel des Kastens enthält viele Luftlöcher.

In der allgemeinen Anatomie, die als erster Abschnitt der speciellen Anatomie vorausgeht, sind nach dem angedeuteten Plane der Darstellung, welcher den Gebrauch des Mikroskops im Princip ausschloss, keineswegs histologische Details zu erwarten. Es ist vielmehr darin eine übersichtliche Zu-

sammenstellung derjenigen Besonderheiten gegeben, durch welche sich der Bau des Kaninchens vom menschlichen unterscheidet, um dem Leser die Mühe zu ersparen, sich dieselben aus den detaillirten Beschreibungen in der speciellen Anatomie selbst herauszusuchen. Will man, um sich der gewöhnlichen Bezeichnungsweise mehr anzuschliessen, statt allgemeiner Osteologie z. B. etwa setzen: allgemeine, osteologische Bemerkungen, so ist natürlich dagegen nichts einzuwenden. Hierbei wurden die einzelnen Abschnitte: Osteologie, Myologie etc. successive durchgegangen. Wegen der Einzelheiten ist auf die im speciellen Theil niedergelegten Daten zu verweisen, welche durch ein ausführliches Inhaltsverzeichniss besser zugänglich gemacht wurden. In der speciellen Anatomie enthalten die mit kleiner Schrift gedruckten Notizen ausser den Operationsmethoden auch die beobachteten Varietäten, die pathologisch-anatomischen Befunde, Parasiten, und entwickelungsgeschichtliche Bemerkungen.

Allgemeine Osteologie.

Das Skelet des Kaninchens besteht aus 212 Knochen, wobei die Gehörknöchelchen, die Zähne und die Ossa sesamoidea nicht gerechnet sind. Hiervon kommen auf den Schädel 9, das Gesicht 15, die Wirbelsäule nebst Kreuzbein und Schwanz 43, den Brustkorb 25, die obere Extremität 66, die untere Extremität 54 Knochen. Das Skelet des Menschen besteht nach analoger Rechnung aus 205 Knochen.

Die Knochen sind beweglich — durch Gelenke — oder unbeweglich mit einander vereinigt. Letzteres geschieht theilweise durch Nähte, Suturae, die entweder einfache Nähte, Harmoniae, sind; oder die Knochenränder greifen mit Zacken ineinander, die jedoch beim Kaninchen sehr wenig ausgebildet sind: Suturae serratae; oder von den Knochenrändern übergreift der eine den anderen: Suturae squamosae, auch wohl falsche Nähte genannt. Die Vereinigungen durch Knorpel werden Synchondrosen genannt, die durch Bindegewebsmassen Symphysen.

Die Zahl der Schädelknochen beträgt 24, wovon 15 auf das Gesicht fallen. Hierbei sind die Ossa intermaxillaria nicht gerechnet und die Ossa frontis nur einfach gezählt. Selbstständig sind im Vergleich zum Menschen das Os sphenoideum und das Os interparietale. Das Os hyoides wird zu den Gesichtsknochen gezählt.

Der Schädel zeigt viel Aehnlichkeit mit dem eines Vogels. Der Sagittaldurchmesser übertrifft den Transversaldurchmesser bedeutend, sowie den Verticaldurchmesser, welcher noch geringer ist als letzterer. Die Aehnlichkeit wird vermehrt durch die Verschmelzung der beiden Foramina optica in der Medianlinie. Die Augenhöhlen sind seitlich gestellt, so dass man von der Seite durch beide Augenhöhlen zugleich hindurchsehen kann. Ihre vordere Wand entspricht der medialen Wand beim Menschen, die hintere der lateralen. Ferner erinnert an die Vögel die Bildung einer senkrechten Lamelle vor dem einfachen Foramen opticum durch die Pars anterior alae parvae oss. sphenoidei, welche dem Körper eines vorderen Keilbeins angehört, sowie das Offensein der Augenhöhle nach unten, woselbst sie nur von dem Arcus zygomaticus begrenzt wird.

Das Studium der Osteologie des Schädels wird durch den Umstand sehr erleichtert, dass die Nähte zwischen allen Knochen und selbst einzelner Abtheilungen derselben während des Lebens erhalten bleiben, und namentlich bei nicht ausgewachsenen Thieren sehr deutlich sind. Eine Ausnahme bildet nur der vordere Rand des Os zygomaticum, welcher mit dem Processus zygo-

maticus maxillae superioris frühzeitig knöchern verwächst, sowie die Alae vomeris, die mit den Ossa ethmoidea verschmelzen. Getrennt bleiben die Corpora oss. occipitis und sphenoidei, die Partes frontales ossium frontis, das Os interparietale, die Pars anterior und posterior des Os sphenoideum, die Partes squamosa, petro-mastoidea und tympanica oss. temporum, das Os intermaxillare, die Hälften des Unterkiefers u. s. w.

Einige Knochen sind stärker, andere weniger entwickelt. In der Entwickelung bevorzugt erscheinen die Ossa occipitis, sphenoideum, frontis, nasi und die Maxillae superior und inferior. Besonders dünn erscheinen in der Profilansicht des in der Medianebene halbirten Schädels die Partes orbitales oss. frontis, die Pars squamosa oss. temporum, die Pars sagittalis oss. palatini, die Ala magna oss. sphenoidei und der untere Theil des Ramus maxill. inferioris. Sehr porös sind die Pars inferior Alae magnae, der laterale Abschnitt des oberen Schuppentheils vom Os occipitis und besonders die laterale Fläche des Corpus maxill. superioris unterhalb des lateralen Randes der Ossa nasi. Am Os occipitis ist die mehr verticale als horizontale Stellung des Foramen occipitale magnum bemerkenswerth; ferner sind zur Orientirung bei gewissen Operationen, z. B. dem Zuckerstich, praktisch wichtig die beiden oberhalb der Protuberantia occipitalis externa an der hinteren äusseren Schädeloberfläche gelegenen Tubercula occipitale und interparietale. Letzterer Höcker gehört zur Hälfte den Scheitelbeinen an. Die Alae magnae des Keilbeins sind nicht grösser als die Alae parvae, und es sind diese Bezeichnungen nur dem Sprachgebrauch zu Liebe angewandt. Richtiger wären dieselben als Bogen eines hinteren und vorderen Keilbeins aufzufassen. Die Ala magna erreicht das Os frontis nicht, von dem sie durch die Ala parva und das Os temporum getrennt wird, und ebensowenig das Os parietale. An den Alae parvae nimmt der erwähnte mediale Theil unter einem Winkel die Richtung nach vorn. Die Fissura orbitalis superior vereinigt in sich auch das Foramen rotundum. Merkwürdig sind die drei Foramina sphenoidalia der Processus pterygoidei, deren Bedeutung in der Angiologie und Neurologie näher erörtert wird. Das kräftige Stirnbein bildet fast allein die vordere, nur beschränkte Schädelgrube; es besitzt nur kleine Sinus frontales. Die Schläfenbeine bestehen aus der Pars squamosa und aus zwei durch eine Harmonie verbundenen Theilen: der Pars petromastoidea und tympanica. Der Processus styloideus fehlt scheinbar und ist beweglich in dem sehnigen Ursprunge des M. styloglossus enthalten; der Processus mastoideus ist nur angedeutet. Die Ossa nasi haben eine bedeutende Länge, und ihre Stellung nähert sich der sagittalen. Die obere und mittlere oder beide hinteren Muscheln sind wenig entwickelt. Eine Scheidewand zwischen den beiden Labyrinthen des Siebbeins ist nur theilweise vorhanden; die Lamina sagittalis erreicht den Vomer nicht. Die Lamina papyracea fehlt und wird durch die Pars anterior alae parvae oss. sphenoidei repräsentirt; die lateralen Zellen öffnen sich frei in die Nasenhöhle. Die untere oder vordere Muschel besteht aus vielen kleineren Knochenplättchen. Am Oberkieferbein ist der Sinus maxillaris wenig entwickelt; der vordere Theil der Maxilla superior ist als Os intermaxillare selbstständig vorhanden. Letzteres besteht aus zwei durch Harmonie mit einander verbundenen Abschnitten, welche mit der Pars posterior maxill. superioris oder dem eigent-

lichen Oberkieferbein durch Naht und Harmonie sich verbinden. In die zu beiden Seiten des Kopfes sich findenden Orbitae gelangt man von hinten aus der Fossa temporalis. Die Fissura orbitalis inferior wird durch einen grossen freien Zugang zur Augenhöhle repräsentirt. Lateralwärts und unten spannt sich vor die Orbita der schmale, aber kräftige und lange Arcus zygomaticus her. Ueber den knöchernen Thränenapparat sei noch erwähnt, dass ein bedeutend entwickelter knöcherner Canalis lacrymalis vorhanden ist.

Eigenthümlich ist am Schädel des Kaninchens die Entwickelung von relativ enorm langen, dabei ganz dünnen und meist spitzen, knöchernen Fortsätzen, die sich an verschiedenen Stellen finden. Ueber dem Meatus auditorius externus kreuzen sich die derartigen Processus squamosi oss. parietalis und der Pars squamosa oss. temporum. Hinter dem Processus mastoideus steigt der den letzteren an Länge übertreffende Processus lateralis oss. occipitis herab. Alle übertrifft an Länge der fischgrätenförmige Ramus frontalis oss. intermaxillaris, welcher mit einem weniger langen Processus maxillaris oss. frontis sich verbindet. Dem letzteren ähnlich ragt der Processus sphenoorbitalis maxillae superioris aufwärts zwischen Ala parva oss. sphenoidei und dem Os lacrymale bis zur Pars orbitalis oss. frontis.

Die Oeffnungen des Schädels bieten manches Bemerkenswerthe. Das Foramen opticum ist unpaar. Im Corpus oss. sphenoidei findet sich ein Foramen cavernosum zum Durchtritt einer grossen Vene. Das Foramen rotundum fliesst mit der Fissura orbitalis superior, das Foramen ovale mit dem Foramen lacerum zusammen. In der Wurzel der Lamina lateralis des Processus pterygoideus finden sich die schon erwähnten drei Foramina sphenoidalia. Das Foramen zygomatico-temporale fehlt: das Analogon des Foramen spheno-palatinum wird nur vom Os palatinum gebildet. Das Foramen incisivum ist ungeheuer weit, ebenso die Fissura orbitalis inferior, welche mit der Orbita zusammenfliesst. (S. Betrachtung des Schädels von unten S. 18). Die Betrachtung des Schädels im Ganzen lässt folgende Hauptzüge erkennen.

Betrachtung des Schädels von oben.

Von oben betrachtet zeigt der Schädel eine sehr beträchtliche Ausdehnung in der Länge, im Verhältniss zur Breite. Vorn sieht man die Apertura pyriformis, dann folgen die Ossa nasi, an deren lateralen Seiten die nadelförmigen Processus frontales oss. intermaxillar. nach hinten aufsteigen. Lateralwärts längs den letzteren ragen die kürzeren, dünnen und spitzen Processus maxillares oss. frontis nach vorn. Die Seitenfläche des Corpus maxill. superioris ist porös und durchbrochen; nach unten und hinten erscheint in dieser porösen Knochenmasse das Foramen infraorbitale. Die Pars frontalis oss. frontis läuft nach vorn in eine lange Spina nasalis aus; sie ist sehr schmal und durch die Sutura frontalis in zwei Hälften geschieden. Die Arcus supraorbitales zeigen lange Fortsätze: Processus supraorbitales anterior und posterior, die nach vorn, resp. nach hinten gerichtet sind. Die Arcus zygomatici entfernen sich lateralwärts ziemlich weit vom Schädel, ebenso die Anguli maxill. inferioris. Die Ossa parietalia bilden den breitesten Theil des Schädels; die Pars squamosa oss. temporum ist sehr schmal in der Richtung von oben nach unten

und ebenso die Fossa temporalis, welche mit der Augenhöhle durch den unterhalb des Processus supraorbitalis posterior gelegenen Sulcus temporalis der Pars squamosa oss. temporum communicirt. Die Pars squamosa läuft nach hinten in den langen, dünnen, sich über dem Meatus auditorius rückwärts krümmenden Processus squamosus aus. Unter dem Meatus auditorius externus liegt das Foramen stylomastoideum, hinter demselben der längliche, spitze Processus mastoideus, und parallel dessen hinterem Rande ragt der Processus lateralis der Pars squamosa inferior oss. occipitis abwärts. Zwischen den Ossa parietalia oder der Pars squamosa oss. oeeipitis liegt das kleine, elliptische, mit der Längsaxe transversal gerichtete Os interparietale. An dessen vorderem Rande fühlt man in der Medianlinie das Tuberculum interparietale, an seinem hinteren Rande das grössere Tuberculum occipitale; dann folgt nach rückwärts die sehr bedeutende Protuberantia occipitalis externa.

Betraehtung des Sehädels von unten.

Von unten betrachtet zeigt der Schädel vorn die Alveolen des grossen und kleinen Schneidezahns. Hinter denselben folgt das ungeheuer grosse Foramen ineisivum, welehes medianwärts durch die in der Medianlinie zusammenstossenden Partes mediales der Proeessus palatini oss. intermaxill. und den unteren Rand des Vomer in eine rechte und linke Hälfte getrennt wird. Dasselbe stellt eine sehr längliehe, vorn spitze, hinten breitere, dreieckige Spalte dar; nach hinten werden die rechte und linke Hälfte durch die starke Spina nasalis anterior des Processus palatinus maxill. super. getrennt. Am hinteren lateralen Winkel des letzteren liegt daś Foramen palatinum. Das Palatum durum ist sehr klein. Lateralwärts zeigen sich die Processus alveolares und die Wurzeln der Processus zygomatici maxill. super. Das Os sphenoideum ist bedeutend in die Länge gedehnt, die Laminae sagittales der Ossa palatina, welche nach hinten an die Processus pterygoidei stossen, stehen fast horizontal, mit ihrem vorderen Rande mehr nach unten gerichtet; zwischen beiden erscheint in der Medianlinie die unpaare Platte, welche die verschmelzenden Alae parvae oss. sphenoidei bilden. Nach hinten von der letzteren liegt beiderseits die Fissura orbitalis (superior), in der Medianlinie zeigt das Corpus oss. sphenoidei das Foramen cavernosum; die Hamuli pterygoidei sind rückwärts gekrümmt; in der Wurzel der Lamina lateralis processus sterygoidei finden sich drei von hinten nach vorn verlaufende kurze Canäle oder Löcher, die Foramina sphenoidalia. Das Foramen lacerum ist weit, und fliesst mit der Incisura ovalis alae magnae zusammen. Die Fissura orbitalis inferior zwischen Ala magna oss. sphenoidei und Processus alveolaris maxillae superioris ist ungeheuer weit, so dass die Augenhöhle von unten her vollkommen offen ist, und nur seitlich vom Areus zygomaticus begrenzt wird. In diesem enormen Hohlraum, dem Cavum orbitale, fliessen der untere Theil der Fossa temporalis, die Fossae sphenomaxillaris und pterygopalatina mit der Fissura orbitalis inferior zusammen. Das Cavum orbitale, wie es zum Unterschiede von der eigentlichen Orbita genannt werden kann, fliesst nach oben mit letzterer zusammen.

Die Orbita selbst stellt eine nieht ganz vollständige halbe Hohlkugel dar, deren knöcherne Wand nach oben und vorn gelegen ist. Das Cavum orbitale

wird nach vorn begrenzt vom Processus maxillaris oss. frontis, dem Os lacrymale und der Maxilla superior. Nach oben von der Pars orbitalis oss. frontis; medianwärts von dem Os palatinum und Os sphenoideum; nach hinten von den Alae oss. sphenoid. und der Pars squamosa oss. temporum; nach unten von der oberen Fläche der Lamina lateralis des Processus pterygoideus oss. sphenoidei, und dem Os palatinum, sowie vom Ramus maxill. inferioris; lateralwärts nur vom Arcus zygomaticus. Das Cavum orbitale communicirt mit der Schädelhöhle durch die Foramina ethmoideum, opticum, und die Fissura orbitalis, mit der Nasenhöhle durch den Canalis lacrymalis und das Foramen sphenopalatinum; mit dem Gesicht durch die Canales infraorbitalis und zygomatico-facialis, mit der Fossa temporalis durch das Foramen temporale. (s. Os frontis); mit der Fossa pterygoidea durch das Foramen sphenoidale anterius.

Ausgefüllt wird das Cavum orbitale in dem der eigentlichen Orbita angehörigen Theile von dem Bulbus und seinen Adnexa; im unteren Theile hauptsächlich von den Mm. temporalis, pterygoidei internus und externus, welche am nicht präparirten Kopf den Verschluss nach unten bilden. Mit Blut versorgen die Aa. maxillaris interna und lacrymalis die im Inneren des Cavum orbitale gelegenen Theile; in dem Winkel zwischen medialer, unterer und hinterer Wand liegt der N. trigeminus mit seinen Aesten.

An dem Os temporum fällt die glatte, einem Processus mastoideus gleichende Bulla tympani in's Auge; medianwärts von derselben liegt das Foramen caroticum externum; hinter der Bulla tympani der spitze Processus mastoideus, und das untere Ende des Processus lateralis oss. occipitis. Das Foramen jugulare stellt eine sehr enge, längliche Spalte dar, die Foramina condyloidea superius und inferius werden von den Processus condyloidei oss. occip. bedeckt. Die Ebene des Foramen magnum ist fast frontal gestellt; hinter demselben erscheint die Crista sagittalis und die stark vorspringende Protuberantia occipitalis externa oss. occipitis.

Die Cavitas cranii enthält die vordere, mittlere und hintere Schädelgrube.

Die vordere Schädelgrube wird gebildet von den Partes orbitales oss. frontis. Nach vorn wird sie von der sehr steil aufsteigenden Lamina cribrosa oss. ethmoidei, und der Crista galli begrenzt, und zeigt hier viele kleinere Löcher: Foramina cribrosa, welche in die Nasenhöhle führen, und das etwas grössere, lateralwärts vom hinteren Ende der Lamina cribrosa gelegene Foramen ethmoideum, welches in die Augenhöhle leitet. In der Medianlinie enthält sie hinter der Lamina cribrosa den verschmolzenen Theil der beiden Alae parvae, an dessen hinterem Rande das unpaare Foramen opticum gelegen ist. Der Boden der vorderen Schädelgrube liegt etwa 1,5 Cm. höher, als derjenige der mittleren Schädelgrube. Ebenso liegt letztere 1,5 Cm. höher, als die hintere Schädelgrube, so dass gleichsam eine terrassenförmige Anordnung im Inneren des Schädels vorhanden ist.

Die mittlere Schädelgrube wird vom Corpus oss. sphenoidei, den Alae magnae und parvae, den Partes squamosae und den vorderen Flächen

der Partes petro-mastoideae oss. temporum gebildet. Nach vorn geht sie abgerundet mittelst der Partes anteriores der Alae parvae in die vordere Schädelgrube über; nach hinten wird sie von dem Rande zwischen oberer und hinterer Fläche des Corpus oss. sphenoidei und den oberen Rändern der vorderen Flächen der Partes petro-mastoideae oss. temporum begrenzt. Ihre Wände sind sämmtlich sehr steil. Sie steht durch die Foramina optica, spinosa und die Fissurae orbitales mit der Augenhöhle, durch die Sulci sphenoidales mit der hinteren Schädelgrube und den Foramina lacera; durch letztere und das Foramen cavernosum mit der unteren Schädelfläche in Verbindung.

Die hintere Schädelgrube stösst nach vorn an die mittlere: nach hinten wird sie vom oberen Rande der Pars squamosa oss. occipitis begrenzt. Sie wird vom Os occipitis, der medialen Fläche der Partes petro-mastoideae oss. temporum und der hinteren Fläche des Corpus oss. sphenoidei gebildet. Die hintere Schädelgrube enthält die Foramina lacera, die Aperturae internae der Canales Falloppiae, die Meatus auditorii interni, die Fossulae petrosae unter den letzteren, die Fossae mastoideae über und hinter den ersteren. Die Fossa mastoidea ist jederseits zwischen den drei Canales semicirculares oss. temporum eingegraben. (S. Splanchnologie, Gehörorgan.) Hinter und über der letzterwähnten Fossa verläuft der Sulcus transversus in einem Bogen, dessen Convexität lateralwärts gerichtet ist. Der untere Schenkel des Bogens verläuft horizontal über und hinter der Fossa mastoidea am Os temporum, der obere Schenkel horizontal und medianwärts sich erhebend am oberen Rande der Pars squamosa oss. occipitis.

Am Unterkiefer besteht eine ganz eigenthümliche Einrichtung in dem Foramen mandibulare, welches dicht hinter dem letzten unteren Backenzahn gelegen ist. Dasselbe enthält einen venösen Communicationsast, der zur Regulirung des Blutabflusses aus dem Cavum orbitale wesentlich beizutragen scheint. (S. Allgemeine Angiologie.)

An der Wirbelsäule, die im Ganzen aus 46 Wirbeln besteht, zeigt der Atlas ein Foramen obliquum zum Durchtritt der A. vertebralis. Auffällig ist die starke Entwickelung der Dornfortsätze der Brust- und Lendenwirbel, während sie an den oberen Halswirbeln nur wenig ausgeprägt sind. Ebenso sind die Processus transversi der sieben Lendenwirbel stark entwickelt, namentlich sehr lang, während die Processus mammillares dicht neben den Processus spinosi stehen, nach hinten gerichtet sind, und wie Processus spinosi accessorii aussehen. Die Processus transversi der Wirbelsäule überhaupt enthalten in sich die Bestandtheile von vier verschieden entwickelten Abtheilungen: Costa, Processus transversus, Processus mammillaris und Processus transversus accessorius, die an den unteren Brustwirbeln des Kaninchens sämmtlich vorhanden sind. Die Processus transversi der Lendenwirbelsäule sehen kurzen Rippen sehr ähnlich. Am merkwürdigsten sind drei Processus spinosi anteriores, welche die oberen drei Lendenwirbel auf der Vorderfläche besitzen. Von denselben entspringt die Pars vertebralis des Diaphragma. Infolge der starken Entwickelung der Mm. psoas major und quadratus lumborum einerseits, des M. longus colli andererseits, bleibt an der Vorderfläche der Wirbelkörper nur diejenige des 6. und 7. Brustwirbels von Muskelansätzen frei. Das Os sacrum besteht aus vier, der Schwanz aus 16 Wirbeln.

Die drei unteren Rippen enden knorpelig und frei.

An der oberen Extremität ist die Clavicula nur rudimentär vorhanden. Das Caput humeri entfernt sich sehr weit davon, Theil einer Kugel zu sein. Am Vorderarm liegt der Radius fast in einer sagittalen Ebene mit der Ulna und vor der letzteren; die Dorsalseite ist nach vorn, die Volarseite nach hinten gerichtet; Pronations- resp. Supinations-Bewegungen fehlen. Handwurzelknochen finden sich neun; ausser den vom Menschen bekannten noch ein Os multangulum accessorium, welches einen selbstständig gewordenen Fortsatz des Os naviculare repräsentirt. Der Daumen ist rudimentär vorhanden; die Nagelphalangen bilden mit den zweiten Phalangen einen dorsalwärts offenen, stumpfen Winkel.

An der unteren Extremität hat das Becken eine fast verticale Stellung und eine bedeutende Länge. Die Verbindung mit dem Kreuzbein findet sich etwa in der Mitte seiner Länge. Das Acetabulum der Hüfte zeichnet sich durch seine eigenthümlich trichterförmige Beschaffenheit aus; der Gelenkkopf des Oberschenkels durch seine mathematisch kaum darstellbare Form. Am oberen Ende des Oberschenkels findet sich ein Trochanter tertius. Die Fossa patellaris hat eine merkwürdig längliche, sattelförmige Gestalt, entsprechend der Form der Patella. Die Fibula ist wenig entwickelt und mit der Tibia in deren Mitte knöchern vereinigt. Unter den Tarsusknochen finden sich nur zwei Ossa cuneiformia, und es sind nur vier Ossa metatarsi, resp. Zehen, vorhanden.

Ueber die pathologische Anatomie des Knochensystems ist zu bemerken, dass Fracturen häufig vorkommen, und schlecht heilen, wenn sie nicht verbunden werden. Am Oberschenkelbein findet in der Regel bedeutende Verkürzung oder Dislocation statt.

Transplantirte Perioststreifen, z. B. der Tibia, erzeugen bei jungen Thieren neuen Knochen (Ollier, Compt. rend. 1858. II. S. 905. — De la production artificielle des os etc. 1859. — Journal de Physiologie par Brown-Séquard, 1859. Janv. — — Buchholz, Archiv für pathol. Anat. 1862. Bd. 26. S. 78. Taf. IV.)

Allgemeine Syndesmologie.

Die Ligamente des Kaninchens sind fest, weiss und glänzend wie die Sehnen. Andere, welche nicht in charakteristischer Weise von dem benachbarten Bindegewebe sich absondern, wurden nicht speciell berücksichtigt. Die Ligamenta intervertebralia enthalten an ihren oberen und unteren Enden platte, mit Leisten versehene Knochenscheiben. Die meisten Ligamente betheiligen sich an der Zusammensetzung der Gelenke. Was letztere betrifft, so sind von den möglichen Gelenkverbindungen folgende realisirt:

Mechanik der Gelenke.

I. Gelenke, deren Flächen Theile von Rotationskörpern repräsentiren.

A. Einaxige Gelenke.

1. Winkelgelenke, Ginglymus. Die Gelenkflächen stellen Theile von soliden resp. Hohlcylindern dar.

2. Schraubengelenke. Dieselben sind bei weitem am häufigsten und vielleicht lassen sich bei genauerer Untersuchung alle Gelenke des Kaninchens auf diesen Typus zurückführen. Die Schraubenspindeln sind, wie es scheint, an der rechten Körperhälfte sämmtlich dexiotrop, an der linken läotrop (rechtläufig). Die Steigungen der Schrauben sind meist sehr gering; die Bewegungen nähern sich daher den einfachen eines Ginglymus. Anstatt die Knochen aufeinander Ganglinien zeichnen zu lassen, kann man die seitlichen Rollenränder mit Vortheil als natürliche Ganglinien ansehen.

Die Schraubennatur ist an den Ellenbogen-, Finger-, Sprung- und Zehen-Gelenken leicht erkennbar ausgeprägt. Am Sprunggelenke sind mehr als 1½ Schraubengänge realisirt. Die Gelenke zwischen Phalangen und Metacarpusknochen sind Combinationen von Schrauben- und Sattelgelenken.

3. Kegelgelenke. Sie sind stets durch zwei oder mehrere Gelenke repräsentirt, deren Flächen annähernd als sehr kleine Theile eines Kegelmantels betrachtet werden können.

B. Zweiaxige Gelenke.

4. Walzengelenke. Die Grundfläche entspricht Abschnitten von ellipsoitischen Rotationskörpern. Eine Axe — die Hauptaxe — ist meist beträchtlich länger, als die beiden anderen. Die Bewegung erfolgt in merklichem Grade nur um zwei auf einander senkrechten Axen, deren eine die Hauptaxe ist.

5. Sattelgelenke. Jede Gelenkfläche ist in einer Richtung concav, in einer anderen darauf senkrechten convex. Ist die eine Gelenkfläche sehr viel grösser, als die andere, so braucht die Concavität der letzteren nicht sehr deutlich ausgesprochen zu sein. Die Gelenkflächen entsprechen Abschnitten eines Rotations-Hyperboloids. Die Bewegungen geschehen um zwei auf einander senkrechte Axen, die in den verschiedenen Knochen liegen.

C. Mehraxige Gelenke.

6. Kugelgelenke, Arthrodia. Die Bewegungen der Gelenflächen, welche kleine Theile von Kugeln darstellen, können um beliebig viele Axen ausgeführt werden.

II. Gelenke mit ebenen Flächen.

7. Straffe Gelenke, Amphiarthrosen. Die Flächen sind annähernd Ebenen von stets nur geringem Durchmesser. Sie können wahrscheinlich richtiger als Schraubengelenke betrachtet werden. Die Bewegungen sind durch zahlreiche Hemmungen mittelst starker Ligamente sehr beschränkt.

Allgemeine Myologie.

Die Muskeln des Kaninchens sind im Allgemeinen von blasser Farbe und weich; ihr Elasticitätsmodulus scheint geringer zu sein, als bei anderen Säugern. Eine Anzahl derselben zeichnet sich durch festere Beschaffenheit, grössere und wahrscheinlich auch vollkommenere Elasticität und röthliche Farbe aus. Diese Eigenschaften kommen den fast fortwährend thätigen Kaumuskeln in hohem Grade zu, ebenfalls den Muskeln des Vorderarmes, ferner manchen langen und rundlichen Muskeln, wie den Mm. semitendinosus und soleus, während die anderen Muskeln derselben Gruppen die gewöhnliche Beschaffenheit zeigen. Eine mit Benutzung dieser Unterschiede durchgeführte vergleichende chemische Untersuchung fehlt zur Zeit; sie würde vermuthlich lohnend sein.

Für die anatomische Beschreibung wurden folgende Bezeichnungsweisen zu Grunde gelegt.

Die aus quergestreiften Fasern bestehenden Muskeln sind mit Ausnahme des Herzmuskels sämmtlich solide, nicht hohl. Die Beschreibung benutzt folgende Terminologie:

A. Längliche Muskeln.

1. *Spindelförmige* mit einem dünneren Kopfe, der als Ursprung bezeichnet wird, einem dickeren, rundlichen, etwas plattgedrückten Bauche und einer dünneren, meist in eine schlanke Sehne auslaufenden Cauda.

2. *Zusammengesetzte Muskeln*, die ebenfalls von länglich rundlicher platter Form sind. Dieselben haben:

a. zwei oder mehrere Bäuche — Mm. digastrici, polygastrici;

b. zwei, drei und mehrere Köpfe, die von verschiedenen Stellen entspringen und zu einem Bauche sich vereinigen — Mm. bicipites, tricipites etc.;

c. ihre Cauda spaltet sich in mehrere, an verschiedenen Stellen befestigte Sehnen oder Zipfel — Mm. multicaudati;

d. die Muskelfasern laufen von ihrem Ursprunge an schräg auf die Sehne zu, welche in beträchtlicher Länge in der Mitte oder am Rande des Muskelbauches frei liegt — gefiederte oder halbgefiederte Muskeln, Mm. pennati oder semipennati.

B. *Breite Muskeln*. Dieselben sind zugleich platt und dünn. Ihre Köpfe sind entweder platte, hautähnliche Sehnenstreifen, oder fleischige,

kurze Zacken. Fleischig nennt man Muskeln, die kein Sehnengewebe enthalten und eine im Verhältniss zur Länge und Breite nicht unbeträchtliche Dicke besitzen.

C. Kurze Muskeln, von einer ihrer Länge wenig nachstehenden Breite und Dicke.

D. Ringförmige Muskeln — Mm. orbiculares — sind zugleich platt und dünn.

Die Zahl der Muskeln — abgesehen von den in der Splanchnologie zu erörternden — beträgt 164 Muskelpaare für die rechte und linke Seite, wozu noch der unpaare M. mylohyoideus und das Diaphragma kommen. Eine ähnliche Rechnung ergibt für den Menschen ca. 300 Muskelpaare. Während also die Zahl der Knochen beim Menschen und Kaninchen sich wie 205 : 212 verhält, zeigt sich das Verhältniss bei den Muskeln umgekehrt, deren Zahl beim Kaninchen bedeutend vermindert ist. Von den Muskelpaaren incl. der unpaaren Muskeln kommen auf den

Kopf	12,
Hals	15,
Rücken	7,
Schwanz	4,
Brust	34,
Bauch	4,
Obere Extremität .	50,
Untere Extremität .	40.

Die Verminderung der Anzahl betrifft hauptsächlich die Muskeln des Gesichts, der Hand und des Fusses.

Im Muskelsystem sind stark entwickelt die Kaumuskeln, die Muskeln der Schulter und des Oberarms, der Hüfte, des Ober- und Unterschenkels. Die Muskeln des Gesichts, der Hand und des Fusses dagegen sind wenig entwickelt, An den Extremitäten fällt sogleich die starke Entwickelung der Flexoren in's Auge, und deren Uebergewicht über die Extensoren, so dass die Extremitäten nie aus der Beugung in völlige Streckung übergehen. Es ist dabei zu erinnern, dass das Kaninchen kein flüchtiges Thier ist wie der Hase, und dass seine Extremitäten durch ihren Bau besonders zum Wühlen und Graben geeignet erscheinen, was freilich bei den eingesperrt im Stall gehaltenen Thieren nicht so hervortritt, weshalb es hier erwähnt werden mag.

Die Kopf- und Gesichtsmuskeln, soweit sie von Knochen entspringen und nicht den Hautmuskeln angehören, sind sehr einfach; ein M. epicranius findet sich nicht. Die Ohrmuskeln sind entsprechend der Grösse des äusseren Ohrs beträchtlich entwickelt; sie werden in der Splanchnologie erörtert, sowie auch der grosse, sich über den ganzen Körper erstreckende M. cutaneus maximus, der an verschiedenen Stellen einen sehr verschiedenen Grad der Entwicklung zeigt. Die Brustmuskeln besitzen einen besonderen M. pectoralis tenuis, welcher eine kräftige, besondere Portion des M. pectoralis major darstellt, und die oberflächlichste Schicht bildet. Der M. pectoralis minor hat das Eigenthümliche, dass er sich mit einem Theil seiner Fasern an die Clavicula, mit einem anderen grösseren Theile an die Spina scapulae und die Fascia supraspinata inserirt. Die Rückenmuskeln sind kräftig entwickelt, jedoch weniger mannig-

faltig und complicirt, als bei anderen Säugethieren, resp. dem Menschen. Der M. abductor caudae, ein von der Spina ischii entspringender und fächerförmig sich ausbreitender Muskel vertritt zugleich das Ligamentum sacro-spinosum. Am Schwanze haben die Extensoren bedeutend über die Flexoren das Uebergewicht, weshalb derselbe sich in steter Hyperextension befindet, wozu übrigens auch noch die straffen Ligamenta dorsalia wesentlich beitragen. Zahlreiche Besonderheiten der oberen Extremität, deren Muskelsystem sehr viel vom Menschen Abweichendes darbietet, sind im Folgenden bei den einzelnen Muskeln, welche fehlen oder neu auftreten, erwähnt worden.

An der unteren Extremität ist der Ursprung des M. sartorius auf die Mitte des Ligamentum Poupartii gerückt. Die M. semitendinosus ist vom M. adductor magnus vollkommen umwachsen, so dass sein Bauch in das Fleisch des letzteren eingebettet liegt. Der M. biceps femoris hat einen accessorischen dritten Kopf, der in die Unterschenkelfascie übergeht. Der M. semimembranosus entsendet eine lange, mit dem Tendo Achillis verschmelzende Strecksehne, welche bei fixirtem Kniegelenk die Streckung des Fusses im Sprunge unterstützt. Der M. plantaris ist so stark wie einer der beiden Mm. gastrocnemii, und inserirt sich mit vier Sehnenbündeln an die Zehen. Die Mm. tibialis posticus und flexor hallucis longus fehlen; andererseits sind vier Mm. peronei vorhanden. Endlich fehlen die Mm. extensor und flexor communes breves digitorum pedis; letzterer wird durch die Sehne des M. plantaris ersetzt.

Was die Muskeln im Speciellen anlangt, so ist das Selbstständigwerden einzelner Köpfe zunächst hervorzuheben. Die Mm. sternomastoideus und cleidomastoideus sind getrennt, ferner der M. pectoralis tenuis vom M. pectoralis major, sowie die Mm. abductores brachii vom M. deltoideus. Der M. abductor brachii inferior stellt interessanter Weise ein vollkommenes Analogon des M. gluteus maximus dar.

Andere Muskeln treten ganz neu auf. Hierher gehören die Hautmuskeln (S. Splanchnologie), die Schwanzmuskeln: Mm. extensores caudae lateralis, und posterior, abductor caudae anterior und flexor caudae; an der oberen Extremität die Mm. levator scapulae major und basio-humeralis, die Mm. abductores brachii superior und inferior, extensor parvus antibrachii, und extensor digiti quarti proprius. Die Mm. levator scapulae major und basio-humeralis entsprechen nach ihrer Function und zufolge ihrer Nerven, nicht aber nach ihrem Ursprunge, selbstständig gewordenen Bündeln des M. cucullaris: die Mm. abductores erinnern in derselben Weise an abgelöste Portionen des M. deltoideus. Am Unterschenkel sind vier Mm. peronei vorhanden.

Andere Muskeln fehlen oder werden durch benachbarte mit vertreten. Von Gesichtsmuskeln sind nur die Mm. zygomaticus (major), levatores labii superioris und nasi und der M. buccinator als selbstständige Muskeln vorhanden. Ferner fehlt der hintere Bauch des M. (biventer) mandibulae und der M. omohyoideus, der M. subclavius scheint durch einen Theil des M. pectoralis minor repräsentirt zu werden. Der M. semispinalis dorsi et colli wird vom M. multifidus spinae mitvertreten. An der oberen Extremität fehlen das Caput breve M. bicipitis, die Mm. pronator quadratus, flexor pollicis longus, dessen Sehne von dem M. digitorum profundus abgegeben wird; die Mm. extensores

carpi radiales longus und brevis verschmelzen in einen einzigen Muskel. Ferner fehlen die Mm. brachioradialis, supinator, extensor pollicis brevis, der mit dem longus vereinigt zu sein scheint, extensor indicis proprius, dessen Sehne von einer accessorischen Sehne des M. extensor pollicis ersetzt wird, und die kleinen Handmuskeln mit Ausnahme der Mm. lumbricales, interossei und eines M. flexor digiti minimi. Der Daumen besitzt nur die Mm. abductor pollicis (longus) und extensor pollicis (longus), während die Mm. extensor digiti minimi und flexor (brevis) digiti minimi vorhanden sind. Am Unterschenkel fehlen die Mm. tibialis posticus und flexor hallucis longus; am Fuss sind nur die Mm. lumbricales und interossei vorhanden.

Die Fascien bieten sehr wenig Bemerkenswerthes. Einige stellen feste, mit elastischen Fasern durchwebte Bindegewebsstrata dar, namentlich die Fasciae cervicalis superficialis, infraspinata, antibrachii, lata, cruralis etc. Andere bestehen aus ganz lockerem Bindegewebe, dessen specielle Beschreibung eine Wiederholung der betreffenden, in der Osteologie, Myologie und Splanchnologie mitgetheilten Thatsachen darstellen würde. Da auch die erstgenannten Fascien nach Berücksichtigung des verschiedenen Verhaltens der umschlossenen Muskeln sich genau wie beim Menschen verhalten, so konnte von einer speciellen Erörterung Abstand genommen werden. Wenn bei den Operationsmethoden eine Fascie erwähnt wird, so ist stets eine der ersteren Art gemeint, da das Bindegewebe beim Kaninchen so locker und verschiebbar ist, dass eine besondere Nomenclatur für dasselbe keinen Sinn haben würde. Einige in die Fascien eingewebte, für den Verlauf der Sehnen wichtige Ligamente sind theils in der Syndesmologie, theils bei den zugehörigen Muskeln beschrieben worden, z. B. die Ligg. carpi dorsale und volaria, das Lig. cruris (beim M. tibialis anticus) etc.

Allgemeine Splanchnologie.

Sinnesapparate.

Die Haut besitzt stark entwickelte, flach ausgebreitete Muskeln. Wunden der Haut heilen leicht durch Verklebung, namentlich wenn Knopfnähte angelegt worden sind. Mechanische Insultationen des Unterhautbindegewebes, sowie des interstitiellen Bindegewebes überhaupt ziehen Bildung von Eiter nach sich, der von Anfang an eine weiche, gelblichweisse krümlige Masse darstellt, und sehr arm an Eiterserum ist. Eiteranhäufungen können daher mit tuberculösen Ablagerungen verwechselt werden.

Die Temperatur des Blutes ist wegen des dichten Pelzes der Haut leicht zu messen; am sichersten in der Inguinalfalte des wie gewöhnlich kauernden Thieres (W. Krause und Edenhuizen). Man kann auch die Achselgrube benutzen, oder die Augenlidspalte, oder das Thermometer 5 Cm. tief in das Rectum einführen, oder in die Vagina. Am meisten schwankt die Temperatur der dünnen Ohren.

Die Augen sind nach den Seiten gerichtet, wie bei manchen Vögeln; die mediale Wandung der Orbita wird dadurch zur vorderen; die laterale zur hinteren, was bei der Beschreibung der einzelnen Theile in der Augenhöhle zu berücksichtigen ist. Der Bulbus ist verhältnissmässig gross, wie am Vogelkopfe. Sein Gewicht beträgt mehr als ein Drittel des menschlichen Bulbus, während die Gewichte des ganzen Körpers sich wie 1 : 30 verhalten. Die Cornea ist ebenfalls relativ sehr gross, ihr Durchmesser verhält sich zu demjenigen des Bulbus etwa wie 5 : 6, während das Verhältniss beim Menschen kaum wie 1 : 2 ist. Ihre absoluten Dimensionen sind noch etwas grösser, als die der Cornea des Menschen: 13—15 Mm. zu 10—12 Mm. Die Retina führt doppeltcontourirte Nervenfasern; die Innenglieder der Stäbchen enthalten einen centralen Faden (W. Krause). Die Thränenwege zeigen nur Einen Canaliculus lacrymalis (inferior), dessen Mündung leicht zu sehen und mit einem Knorpelwall umgeben ist. Der Ductus nasolacrymalis ist verhältnissmässig lang; die Ableitung der Thränen verdiente experimentell genauer untersucht zu werden, um den Mechanismus derselben besser festzustellen, als es bisher geschehen ist.

Das äussere Ohr besitzt 20 besondere Muskeln, seine Knorpel haben eine complicirte Anordnung, namentlich findet sich medianwärts eine dem Schädel aufliegende Knorpelplatte, das Scutulum. Die Nervenvertheilung am äusseren Ohr ist complicirt; sensible Nerven sind: R. auricularis N. vagi, R. au-

ricularis des N. auriculotemporalis aus dem N. maxillaris inferior, N. occipitalis minor, und der N. auricularis magnus aus dem Plexus cervicalis. Die motorischen Nerven stammen vom N. facialis: Rr. auriculares profundi anterior und posterior, und Rr. auriculares superficiales.

Im mittleren Ohr stellt die Paukenhöhle eine rundliche knöcherne Blase dar: die Bulla tympani, welche ganz den Eindruck eines Resonanzapparates macht. Oberhalb derselben liegt eine accessorische Nebenhöhle, die den Cellulae mastoideae des Menschen entsprechen dürfte. Die Mm. mallei und stapedius sind stark entwickelt; ersterer geht durch eine besondere, von der Tuba Eustachii getrennte Spalte, von der Ala magna oss. sphenoidei entspringend zum Processus muscularis mallei. Beide Muskeln des inneren Ohres liegen in besonderen Gruben der Paukenhöhle. Das Manubrium mallei ist säbelförmig, die Membrana tympani ist oval, senkrecht und etwas nach vorn gerichtet. Der N. facialis verläuft durch einen Halbcanal.

Im inneren Ohr ist die Fenestra vestibuli rundlich, die Fenestra cochleae länglich geformt. Die Canales semicirculares des Labyrinths sind freiliegend, sie begrenzen die Fossa mastoidea oss. temporum, in welcher der Floculus cerebelli sich befindet. Die Cochlea hat 2½ Windungen. Der Aquaeductus cochleae ist verhältnissmässig kurz und weit; der Aquaeductus vestibuli lang und eng.

Die Stellung der Canales semicirculares nach drei Coordinaten des Raumes hängt offenbar mit der Perception der Richtung von durch die Kopfknochen geleiteten Schallschwingungen, und daher mittelbar mit der Form des knöchernen Schädels zusammen. Würde die Richtung des Schalles nur durch Hülfe des äusseren Ohres wahrgenommen, so müsste sich eine bedeutende Unsicherheit in der Bestimmung der Richtung von Schallwellen herausstellen, die genau in der Medianlinie von oben, hinten oder vorn herkommen, was erfahrungsmässig nicht der Fall ist. (Hyrtl, Gehörorgan, 1845. S. 129).

Am Geruchsorgan sind zwei Ductus nasopalatini zu bemerken, welche das Foramen incisivum ausfüllen, und die Nasenhöhle mit der Mundhöhle in Verbindung setzen. Sie münden am Gaumen hinter den kleinen oberen Nagezähnen. Ein Jacobson'sches Organ, sowie eine Jacobson'sche Nasendrüse sind nicht vorhanden.

Respirationsapparat.

Am Kehlkopf ist eine sehr bedeutende Differenz in der Länge von oben nach unten zwischen dem vorderen Arcus und der hinteren Lamina vorhanden; letztere ist bedeutend länger, liegt aber höher und bildet hauptsächlich die hintere Wand des Larynx. Die Epiglottis zeigt an ihrem unteren Rande zwei nach hinten neben der Medianlinie hervorragende spitze Knorpelfortsätze, die Hamuli epiglottici. Das Stimmorgan im Ganzen ist wenig entwickelt; die einzigen Töne, welche die Kaninchen von sich geben, sind in Angst oder heftigem Schmerz ein Geschrei, ähnlich dem eines kleinen Kindes, welches durch Verengerung der Stimmritze mittelst der Kehlkopfmuskeln, ausgenommen den M. crico-arytaenoideus posticus, hervorgebracht wird. Ferner ein

eigenthümliches Grunzen in der Brunstzeit, dessen Mechanismus unaufgeklärt ist (S. Neurologie, Thalamus opticus).

Die Lungen sind relativ klein, kleiner als bei allen übrigen Säugern, rosenroth; der untere Lappen der rechten zerfällt in zwei kleinere, so dass vier rechte, zwei linke Lungenlappen vorhanden sind. Die Gl. thyreoidea hat eine sehr dünne Pars intermedia.

Digestionsapparat.

Zunge. Auf dem Zungenrücken ist eine nach hinten gelegene, knorpelähnliche Platte bemerkenswerth. Die Zungenmusculatur besteht aus longitudinalen, transversalen und perpendiculären Fasern, die sich mannigfach durchkreuzen. Im Allgemeinen werden die longitudinalen Fasern des Zungenrückens von den Mm. hyoglossi, die der unteren Seite der Ränder von den Mm. styloglossi geliefert. Der M. lingualis nimmt wenig Antheil. Die transversalen Fasern des M. lingualis sind stark entwickelt, sie entspringen am Septum, verlaufen bogenförmig, inseriren sich in der Schleimhaut des Zungenrückens, oder in den Papillen selbst. Die perpendiculären Fasern stammen von den Mm. genioglossi, zum kleineren Theile gehören sie dem M. lingualis an. Die Mm. stylo- und hyoglossi sind stark entwickelt.

Die Speicheldrüsen sind stark entwickelt, es sind jederseits deren sechs vorhanden: Gl. infraorbitalis, buccales superiores und inferior, parotis, submaxillaris, sublingualis. Die Gl. infraorbitalis ist als eine stark entwickelte, in das Cavum orbitale hineinragende Gl. buccalis superior zu betrachten.

In der Bauchhöhle ist die colossale Vergrösserung des spiralförmig gewundenen Cöcum am meisten in's Auge fallend. Dasselbe trägt einen kleinen ovalen Sack und den sehr langen Processus vermiformis, deren Wände dichtgedrängte Lymphfollikel enthalten. Nur der Anfang des Colon adscendens ist weit und besitzt musculöse Längsbänder; der übrige Theil des ganzen Colon ist dünnwandig und eng wie der Dünndarm. Die Leber zerfällt in mehrere Lappen; ausser den gewöhnlichen Gallengängen finden sich besondere Ductus hepato-cystici. Die Milz ist klein und länglich; das Pancreas flächenhaft ausgedehnt mit fast isolirten Läppchen.

Harnapparat.

Im Harnapparat besitzt die Niere nur Eine Malpighi'sche Pyramide und Papille; die Nebennieren sind klein, rundlich und fettreich. Die Lageverhältnisse der rechts- und linksseitigen Organe sind beträchtlich verschieden.

Geschlechtsapparat.

Am männlichen Geschlechtsapparat erscheinen die Testikel gross, z. B. 3 Cm. lang, 12 Mm. dick, während die Niere ebenso lang, aber 2 Cm. breit und 1,5 Cm. dick ist. Der Annulus inguinalis ist offen, das Scrotum in zwei Scrotaltaschen getheilt. Die Vesicula prostatica ist ganz nach Art eines Uterus entwickelt. Sie bildet eine grosse dünnwandige Blase mit einem engeren, der Cervicalportion des weiblichen Uterus analogen Halse;

ihre Höhle enthält Samenfäden. Die Prostata ist klein; die Vesiculae seminales dagegen sind ziemlich gross. Der M. bulbocavernosus ist deutlich entwickelt.

Was den weiblichen Geschlechtsapparat betrifft, so ist der Uterus zweihörnig und besitzt zwei Orificia externa, welche in die Scheide einmünden. Der obere Theil der beträchtlich weiten und langen Vagina ist vom Peritoneum überzogen und musculös; derselbe entspricht der Vesicula prostatica des Männchen. Die Mesometrien enthalten zahlreiche glatte Muskelfasern; die Clitoris ist fast so lang als der Penis, dünn und zugespitzt.

Drüsen am Beckenausgang.

In der Beckengegend sind, abgesehen von den Vesiculae seminales des Männchen, bei beiden Geschlechtern jederseits drei besondere Drüsen vorhanden: die Gl. Cowperi, inguinalis und analis. Die Gl. Cowperi liegt unter der Pars membranacea urethrae beim Männchen; an der Seitenwand der Scheide beim Weibchen; die Gl. präputialis besteht aus Schweiss- und Talgdrüsen und sitzt in der Haut; die Gl. analis befindet sich an der lateralen Aussenwand des Rectum in der Höhe des siebenten Schwanzwirbels, bedeutend weiter abwärts, als die Gl. Cowperi. Das Rectum besitzt einen unpaaren M. rectococcygeus.

Allgemeine Angiologie.

Im Vergleich zum Menschen zeichnet sich das Gefässsystem des Kaninchens durch die Constanz seiner Verhältnisse aus. Dies ist am auffälligsten bei den Venen und manchen isolirten, an ganz bestimmten Stellen zu findenden Lymphdrüsen.

Was die Arterien anlangt, so sind die auffallendsten Differenzen im Vergleich zum Menschen folgende. Die A. carotis sinistra entspringt aus dem Truncus anonymus, die A. thyreoidea superior aus der A. carotis communis, welche letztere sehr lang ist. Die A. maxillaris interna geht durch ein Foramen sphenoidale an der Wurzel des Processus pterygoideus oss. sphenoidei. Die Aa. lacrymalis, resp. supraorbitalis und frontalis entstehen aus einer A. ophthalmica inferior, einem besonderen Aste der A. maxillaris interna. Die A. communicans anterior fehlt. Die A. brachialis theilt sich erst etwas unterhalb des Ellenbogengelenks. Die Aa. phrenicae superiores sind relativ viel stärker ausgebildet, als die inferiores.

Die A. iliocolica ist sehr entwickelt, stärker als die Fortsetzung der A. mesenterica superior, aus welcher sie entspringt; ebenso ist die A. appendicularis stark entwickelt.

Aus der A. renalis entspringt die A. intercostalis XII., welche dann die A. suprarenalis und eine A. lateralis abdominis entsendet.

Die A. iliolumbalis entsteht aus der A. iliaca communis, die A. vesicalis superior aus der Spaltungsstelle der letzteren. Die A. ischiadica gibt die A. sacralis lateralis ab, welche letztere die Seitenfläche des Schwanzes versorgt, und die A. pudenda communis, oder sie entspringt gemeinschaftlich mit letzterer.

Die A. cruralis entsendet die A. profunda femoris ganz oben am Oberschenkel, sowie eine A. circumflexa abdominis. Am Oberschenkel gibt die A. cruralis ferner eine A. saphena magna ab, welche nahe am Fussgelenk in die Verlaufsbahn der fehlenden A. tibialis postica eintritt und letztere ersetzt. In der Fusssohle ist ein Arcus plantaris profundus vorhanden: ausserdem werden jedoch die Aeste für die Zehen von der Fortsetzung der A. saphena magna direct abgegeben.

In der Beschreibung des Venensystems ist consequent das Verfahren durchgeführt, die Venen gerade wie die Arterien in ihrem Verlauf vom Herzen zur Peripherie zu verfolgen, wodurch eine viel leichtere Uebersicht

erreicht wird. Offenbar ist es erlaubt, bei der Beschreibung eines Röhrensystems von der Richtung zu abstrahiren, in welcher dasselbe vom Strome durchflossen wird. Zufolge der angewendeten Terminologie n e h m e n die grösseren Venen in ihren Verlauf kleinere Aeste a u f, während die Arterien solche a b g e b e n. Einige Arterien »anastomosiren« mit einander, während nach der hier befolgten Bezeichnungsweise die analogen Venen untereinander »communiciren«. Uebrigens sind alle diejenigen Verhältnisse gar nicht erwähnt, welche sich von selbst verstehen, weil die betreffenden Venen entweder die zugehörigen Arterien begleiten oder mit den entsprechenden Venen beim Menschen in den wesentlichen Beziehungen übereinstimmen. Indessen bietet das venöse System im Vergleich zum Menschen weit mehr Besonderheiten dar, als das arterielle.

Die Venen der oberen Körperhälfte beider Seiten bleiben getrennt, indem sie zu den Vv. cavae superiores dextra und sinistra zusammenfliessen. Die erstere hält den Verlauf der V. cava superior des Menschen ein, die letztere mündet in das Herz vermittelst des Sinus coronarius. Das Offenbleiben der auch beim Menschen als Varietät vorkommenden und im Fötalzustande constant vorhandenen V. cava superior sinistra wird durch das Fehlen jenes Communicationsastes bedingt, der beim Menschen V. anonyma sinistra genannt wird. Da letztere wahrscheinlich aus querverlaufenden Verbindungen der Schilddrüsenvenen in früher Fötalzeit sich hervorbildet (S. W. K r a u s e, Die Varietäten der Arterien und Venen in H e n l e's Handbuch der systematischen Anatomie, 1867, Bd. III. 1. S. 378), so dürfte die geringe Entwickelung der Gl. thyreoidea beim Kaninchen hiermit in Uebereinstimmung stehen. Die V. jugularis interna ist nur rudimentär vorhanden; dafür ist die V. jugularis externa stark entwickelt und communicirt durch ein Emissarium temporale mit dem Sinus transversus Anstatt durch die V. jugularis interna findet das Blut der Schädelhöhle ferner noch seinen Abfluss durch ein Foramen cavernosum im Corpus oss. sphenoidei unterhalb der Hypophysis, durch welches der Sinus cavernosus mit einer V. vertebralis mediana communicirt. Letztere verläuft in der Medianlinie von der Wirbelsäule des Halses.

Eine sehr merkwürdige Einrichtung existirt am Unterkiefer.. Unmittelbar hinter dem letzten unteren Backenzahn befindet sich ein ovales Foramen mandibulare, durch welches die V. orbitalis inferior mit der V. alveolaris inferior communicirt. Während der Contractionen der Kaumuskeln, die so häufig wiederkehren, wird die zwischen den Mm. masseter und pterygoideus internus verlaufende V. orbitalis inferior comprimirt werden, und in diesen Momenten wird das Blut aus dem vorderen unteren Theile des Cavum orbitale durch das Foramen mandibulare hindurch seinen Abfluss in die V. alveolaris inferior nehmen müssen.

Die Armvenen bieten wenig Besonderes; nur mündet die stark entwickelte V. cephalica in die V. circumflexa scapulae, die V. basilica mitunter in eine V. mammaria externa.

Die V. hemiazygos fehlt, dafür ist die V. intercostalis suprema sinistra stark entwickelt. Sie nimmt eine V. phrenica superior sinistra auf, während die dextra in die V. azygos mündet.

Der Brusttheil der V. cava inferior ist verhältnissmässig sehr lang. Die Vv. iliacae communes fehlen; in die V. cava inferior münden die Vv. iliacae

externae getrennt, die internae mittelst eines gemeinschaftlichen kurzen Stammes: der V. iliaca interna communis. Unter den Aesten der V. iliaca interna ist die V. ischiadica am meisten ausgebildet. Dieselbe communicirt an der Wade mit der V. saphena parva und setzt sich abwärts fort um als V. tibialis antica auf dem Fussrücken zu endigen. Sie ist der V. cephalica ganz analog. Die Entwicklung dieser Hautvene dürfte durch die schon erwähnte Ausbildung der A. saphena magna bedingt sein. In die V. epigastrica inferior mündet eine V. abdominalis, welche die den Mammae entsprechende Haut des Bauches und der Brust in ihrer ganzen Ausdehnung durchzieht, und mit den Vv. mammariae externae Verbindungen eingeht. Die V. saphena magna gelangt als V. tibialis postica zur Fusssohle.

Im Lymphgefässsystem ist die Constanz des Vorhandenseins mancher isolirter Lymphdrüsen in ganz bestimmter Lage auffallend. In der Wurzel des Mesenterium findet sich eine zusammenhängende Masse von Gl. mesentericae, das sog. Pancreas Asellii. Die Menge der aus dem Ductus thoracicus ausfliessenden Flüssigkeit beträgt in der Minute 0,0044 — 0,0055 Grm., in 24 Stunden 63—79 Grm. oder $1/_{17}$ — $1/_{15}$ des Körpergewichts nach 24stündigem Fasten. (Collard de Martigny, Journal de la physiol. T. VIII. S. 176).

Die Blutmenge des Kaninchens ist von Heidenhain mit Benutzung der farbenprüfenden Methode bestimmt. Die mittlere Schwankung der zu einem Versuche gehörigen Einzelprüfungen ist zu 2,5 — 4 Proc. anzusetzen (Heidenhain, Disquis. crit. et experim. de sanguinis quantitate in mammalium corpore exst. Hal. 1857. Archiv für physiol. Heilkunde 1857. S. 507). Die speciellen Resultate ergeben sich aus der folgenden Tabelle. Das Körpergewicht wurde unter Abzug des Darminhalts und der Embryonen ermittelt.

Geschlecht.	Körpergewicht.	Blutmenge.		100 Grm. Thier haben Blut.		Verhältniss von Blut = 1 : Körper.
		Cub.-Cm.	Grm.	Cub.-Cm.	Grm.	
M. Nr. I.	669,0	32,9	34,4	4,91	5,14	19,4
M. Nr. VI.	706,0	39,7	41,5	5,62	5,87	17,0
M. Nr. II.	765,5	43,3	45,3	5,66	5,88	17,0
M. Nr. VI.	786,5	44,8	46,9	5,70	6,08	16,4
M. Nr. III.	1068	48,8	51,1	4,57	4,81	20,8
Weiblich, trächtig	1040	66,9	70,0	6,43	6,70	14,9

Die Resultate stimmen mit Welcker's Angabe 1 : 18 überein.

Das specifische Gewicht des Blutes beträgt nur 1,0425 (Nasse, Handwörterbuch der Physiologie. 1842. Bd. I. S. 82). Hiermit stimmt überein, dass zufolge älterer Angaben der Gehalt des Kaninchenblutes an sog. trockenen Blutkörperchen gleich 91,5 (Poggiale, Compt. rend. Bd. XXV.) — 95,8 p. m. (Prevost et Dumas, Annal. de chimie. Bd. XXIII.) zu setzen ist. Beim neugeborenen Thiere wurden 90,0—91,2 gefunden. (Poggiale a. a. O.).

Der Durchmesser der scheibenförmigen Blutkörperchen des Kaninchens beträgt 0,0063 Mm. (Kölliker, Mikroskopische Anatomie 1854. Bd. II. b.

S. 581) — 0,0069 (Vierordt); 0,0062 — 0,0080, im Mittel 0,0069 und die Dicke 0,0017 (Welcker, Zeitschrift für ration. Medicin. 1863. Bd. XX. S. 279). Die Anzahl derselben pro Cub.-Mm. 2·760,000 — 6·030,000 im Mittel 3·700,000. Die Färbekraft eines Cub.-Mm. Blut entspricht der von 3·600,000 Blutkörperchen des Menschen (Welcker, a. a. O. S. 301), und ist nicht unbeträchtlich geringer als die eines gleichen Volumens von menschlichem Blut. Den Blutumlauf im lebenden Thier kann man im Mesenterium bei 2—14 Tage alten ätherisirten Kaninchen Stunden lang beobachten, ebenso die Chylusbewegung (Wagner, Göttinger Nachrichten. 1856. Nr. 13).

Die Pulsfrequenz beträgt im Mittel 220 Schläge in der Minute (mitunter 192 v. Bezold) bei einem durchschnittlichen Körpergewicht von 1434 Grm., die mittlere Kreislaufszeit 7,22 Secunden in der Bahn von einer V. jugularis externa zur anderen, dagegen 7,79 im Mittel aller Bahnen. Die Geschwindigkeit des Blutstroms ist relativ grösser, die Kreislaufsdauer geringer als beim Menschen. (Vierordt, Erscheinungen und Gesetze der Stromgeschwindigkeiten des Blutes. 1858. Archiv für physiol. Heilkunde. 1858. Bd. II. S. 527).

Die Untersuchung des Gefässsystems wird am besten nach Injection der Venen von den Arterien aus mittelst Leimmasse, die mit Berlinerblau gefärbt ist, vorgenommen. Die Injection geschieht am eben durch Chloroformeinathmung getödteten Thiere, oder man lässt derselben eine Anfüllung der Arterien mit durch Zinnober gefärbter Wachsmasse folgen. Auch wurden mit letzterer die Arterien gefüllt, ohne gleichzeitig die Venen einzuspritzen. Am spätesten gelangt die Masse in die Aa. ophthalmica superior und digitalis dorsalis fibularis digit. IV. Für die Lageverhältnisse sind Durchschnitte an gefrorenen Körpertheilen unentbehrlich. Den Verlauf der Lymphgefässe kann man auch im nicht injicirten Zustande mit Hülfe des Sonnenlichts an frisch getödteten Thieren in ihren Hauptzügen verfolgen.

Allgemeine Neurologie.

Das *Gehirn* des Kaninchens ist, wie der Schädel, in manchen Beziehungen dem Vogelgehirn ähnlich. Wie bei letzterem läuft das grosse Gehirn nach vorn beinahe spitz zu, das Corpus striatum ist sehr gross; das kleine Gehirn hat einen in einer Grube des Os temporum versteckten Lappen.

Betrachtet man das Gehirn von oben, so fallen an seinem vorderen Ende die Lobi olfactorii als kolbige Hervorragungen auf. Das grosse Gehirn ist dreieckig und ohne Windungen, die Corpora quadrigemina liegen in der Gegend, wo die Corpora quadrigemina anteriora und posteriora zusammenstossen, nach oben frei. Am Cerebellum ist der Vermis sehr entwickelt, nach oben convex, die Gyri desselben sind zierlich, und deutlich in Lappen gesondert. Lateralwärts springt der in der Fossa mastoidea ruhende Lobus posterior hervor. Die Stränge der Medulla oblongata sind leicht zu erkennen; am unteren Ende des Ventriculus quartus zeigt sich eine Vförmige graue Masse: die Lamina cinerea.

An der Basis — die am besten von unten her, ohne das Gehirn aus dem Schädel zu entfernen, frei gelegt wird — sieht man ebenfalls die Lobi olfactorii, dahinter das Chiasma nervorum optic., aus welchem die Nn. optici parallel nach vorn verlaufen. Hinter denselben folgt das Tuber cinereum, dessen hinterer Rand von dem vorderen Lappen der Hypophysis bedeckt wird. Am lateralen Rand des Pons Varolii verläuft der N. trigeminus, dessen Masse die aller übrigen Hirnnerven zusammengenommen übertrifft. Die Medulla oblongata ist verhältnissmässig dick; die Pyramidenstränge sind relativ schmal und deutlich geschieden.

Der Wassergehalt von *peripherischen Nerven* beträgt 67,13 Proc. im Mittel (*Birkner*, Das Wasser der Nerven. 1858).

Je abweichender das Gehirn des Kaninchens gebaut ist, *um so auffallender ist die Uebereinstimmung des peripherischen Nervensystems mit demjenigen des Menschen*. Allerdings springt dieselbe nicht auf den ersten Blick ins Auge.. Viele Nerven haben einen abweichenden Verlauf, andere sind stärker oder schwächer entwickelt, indem sie verhältnissmässig dick und namentlich in die Länge gestreckt erscheinen, was z. B. in der peripherischen Ausbreitung der Nn. trigeminus und facialis im Gesicht der Fall ist. Auch sonst finden sich viele untergeordnete Verschiedenheiten, aber doch fast gar nichts, was sich nicht gleichsam von selbst verstände, nachdem die Unterschiede im Bau des Muskel- und auch des Arteriensystems con-

statirt sind. Hierher gehören namentlich die Abweichungen in den Nerven der Extremitäten, welche durch die geringe Entwicklung des Daumens und Kleinfingers, sowie durch das Fehlen des Hallux bedingt werden. Derartige Differenzen des Nervensystems können als secundäre betrachtet werden; theoretisch betrachtet kann man freilich fragen, ob dieselben nicht im Gegentheil primärer Natur und diejenigen der anderen Systeme die abgeleiteten sind. In physiologischer Beziehung ist der Ursprung und die Endigung der Nerven massgebend, um ihre Bedeutung zu verstehen; die Länge der leitenden Fasern und die etwaigen Umwege, auf denen sie verlaufen, fallen wenig in's Gewicht. Und gerade von diesem Gesichtspuncte aus frappirt, wie schon in der Vorrede hervorgehoben wurde, die fast vollständige Uebereinstimmung unter so verschiedenen Säugern wie der Mensch und das Kaninchen. Diese Constanz des peripherischen Nervensystems ist von grosser theoretischer Bedeutung, und die Constatirung derselben kann als das wichtigste allgemeine Resultat bezeichnet werden, welches sich aus der vergleichenden Anatomie des Kaninchens ergibt. Auch ist die Seltenheit der Varietäten des peripherischen Nervensystems hiermit in Uebereinstimmung. Solche sind vom Kaninchen kaum anzuführen, und wenn sie gleich beim Menschen *) weit öfter sich finden, als für gewöhnlich bekannt ist, so ist doch ihre Häufigkeit jedenfalls verschwindend gegenüber derjenigen der Varietäten im Gefässsystem. Für die Aufgaben der Physiologie wie der modernen Neurologie, welche die Bedeutung der mannigfaltig complicirten Nervenfaserbündel durch Ermittelung ihrer Ursprünge und Endigungen ergründen will, ist diese unerwartete Uebereinstimmung und Constanz der Verhältnisse ein sehr günstiger Umstand. Denn es werden danach die Schlüsse von einem Säuger auf andere, namentlich auf den Menschen, weit besser begründet erscheinen, und es braucht andererseits wohl nicht hervorgehoben zu werden, dass erst durch Beschreitung des angedeuteten Weges ein Verständniss sehr vieler Angaben aus der speciellen Neurologie ermöglicht wird. Ueberall, wo von Verbindungen und Faseraustausch verschiedener Nervenstämme untereinander die Rede, hat man bisher mit fast ebensoviel ungelösten Räthseln zu thun. Auf letztere, sowie auf manche scheinbar sehr schwierige physiologische Streitfragen, z. B. die Hemmungswirkungen des N. vagus etc., dürfte ein unerwartetes Licht fallen, sobald die Erforschung der mikroskopischen Nervenendigungen vollendet sein wird. Beiläufig bemerkt, besitzen die Muskelfasern des Kaninchenherzens ganz gewöhnliche motorische Endplatten.

Unter den Hirnnerven sind die Nn. oculomotorius, facialis, und ganz besonders der N. trigeminus stark entwickelt; der N. glossopharyngeus dagegen ist ziemlich fein. Die Nn. ophthalmicus und maxillaris superior verlassen vereinigt die Schädelhöhle durch die Fissura orbitalis; der N. acusticus verläuft unter dem N. facialis (bei aufrecht gehaltenem Kopfe); der N. hypoglossus geht mit zwei Wurzeln durch die Foramina condyloidea superius und inferius oss. occipitis.

Rückenmarksnerven. Die Bildung von Plexus hat die Bedeutung

*) Eine ausführliche, von Herrn stud. Telgmann und mir verfasste Darstellung der Nervenvarietäten beim Menschen wird im Laufe dieses Jahres erscheinen.

die einzelnen Faserbündel auf die Wege zu leiten, auf welchen sie ihre peripherischen Endigungspuncte erreichen. Seitdem man weiss, dass die doppeltcontourirten Fasern der Rückenmarksnerven etc. theils mit terminalen Körperchen, theils in motorischen Endplatten, jedenfalls mit besonderen Endapparaten aufhören, seitdem ist der physiologischen Anatomie von Neuem die Aufgabe gestellt, das Räthsel der Plexusbildungen zu lösen, und jedem Rückenmarksnerven seinen ihm angehörigen Verbreitungsbezirk zuzuweisen. Je feiner die Untersuchungsmethoden wurden, um so beschränkter hat sich das Vorkommen des früher allgemein angenommenen Uebergreifens der Faserbezirke benachbarter Rückenmarksnerven in einander herausgestellt. Als wichtigstes Resultat ist der Satz anzusehen: dass die Muskeln ihre Nervenfasern aus derselben Rückenmarksnervenwurzel erhalten, welche die über ihnen selbst und ihren Sehnen gelegenen Hautstellen versorgt. Die in der systematischen Anatomie beschriebenen grösseren Nervenstämme sind nicht mehr als die Heerstrassen, auf welchen Fasern ganz verschiedenen Ursprungs zu ihren verschiedenen Endigungspuncten gelangen.

Die Ermittlung der Verbreitung von Nervenfasern, die aus einem bestimmten Intervertebralloch austreten, ist bisher nur für den Plexus brachialis durchgeführt worden. Die bei letzterem in der speciellen Neurologie mitgetheilte Tabelle gibt Resultate wieder, welche theils durch Reizversuche am lebenden Thier, theils durch Nervenresectionen mit nachfolgender fettiger Entartung der betreffenden peripherischen Fasern, die unter Beihülfe des Mikroskops nachgewiesen wurde, erhalten worden sind.

Dringend wünschenswerth erscheint jetzt eine vollständig durchzuführende Controlirung der betreffenden, von einem früheren Beobachter durch das physiologische Experiment erhaltenen Resultate vermöge des zuverlässigeren Weges der anatomischen Untersuchung nach erfolgter fettiger Degeneration, da aus anatomischen, wie aus experimentellen Gründen für mich mehrfache Zweifel an der Richtigkeit mancher Details der erwähnten Tabelle bestehen.

Ausserdem wäre eine Ausdehnung dieser vorzüglichen Untersuchungsmethode auf die Verbreitung der Hirnnerven, wobei sich manche vielfach erörterten, physiologischen Controversen wie von selbst lösen würden, sowie auf die theilweise zugänglichen Nervenstämme für die untere Extremität in hohem Grade erwünscht. Heidenhain hat diesen Weg bereits mit gutem Erfolge bei den vom N. accessorius herstammenden Rr. pharyngei des N. vagus betreten (S. N. accessorius, Durchschneidung).

Ueber weitere historische und experimentelle Details s. W. Krause, Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. 1865.

Die Nerven des Plexus brachialis bieten folgende Besonderheiten. Ein N. subclavius fehlt; der N. musculo-cutaneus perforirt zwar den M. coraco-brachialis, endigt aber in diesem Muskel und dem oberen Theile des M. flexor antibrachii. Die motorischen Fasern, welche demselben beim Menschen sonst noch angehören, verlaufen in der Bahn des N. medianus, die sensibeln im N. radialis und dem R. superficialis desselben. Der N. medianus verläuft in Begleitung der A. radialis, welcher der N. radialis fern bleibt; ersterer versorgt zum Theil auch die Volarfläche des vierten Fingers an der Ulnarseite mittelst eines Verbindungsastes in der Hohlhand. Ebenso fällt die Radialseite

der Dorsalfläche des vierten Fingers dem N. radialis zu, während der N. ulnaris die Ulnarseite versieht. Diese Modificationen haben jedoch auf den Ursprung der betreffenden Nervenfasern aus bestimmten Nn. cervicales keinen Einfluss.

An den Nerven der Extremitäten namentlich in der Vola manus finden sich Vater'sche Körperchen. Herbst gibt ihre Zahl zu 45 an (S. W. Krause, Die terminalen Körperchen. 1860).

Von der Ansa cervicalis VIII wird ein N. longissimus pectoris abgegeben, welcher mit der V. abdominalis verläuft, und den M. cutaneus maximus zum Theil versorgt. An der Bildung der Ansa cervicalis VIII nimmt ausser dem N. dorsalis I noch ein kleines Bündel des N. dorsalis II Theil, und da aus dem letzteren jedenfalls nur sehr wenig Fasern zur oberen Extremität gelangen dürften, wie aus den Experimenten über Nervendurchschneidung am Plexus brachialis hervorgeht (S. W. Krause, Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität 1865), so könnte man annehmen, dass einige Fasern des N. longissimus pectoris aus dem N. dorsalis II stammten, obwohl nach Peyer wenigstens ein Theil derselben aus dem N. cervicalis VIII abzuleiten ist. Für jene Annahme liesse sich noch anführen, dass der M. cutaneus maximus von anderen Intercostalnerven bis zum VI. abwärts, mit Ausnahme des ersten, ebenfalls Zweige erhält. Andererseits kann man auch vermuthen, dass dem genannten Muskel Fasern aus dem N. dorsalis I in der Bahn des N. longissimus zugeführt werden. Endlich wäre es möglich, dass die Haut des kleinen Fingers einzelne Fasern aus dem N. dorsalis II auf diesem Wege erhielte.

Die Plexus lumbalis und sacralis bieten folgende Eigenthümlichkeiten dar. Ersterer wird von den Nn. lumbales V—VII und einem oberen Ast des N. sacralis I gebildet; die Nn. lumbales I—III betheiligen sich an seiner Zusammensetzung nicht, sondern verhalten sich wie Nn. intercostales. Der N. lumbalis IV entsendet den N. iliohypogastricus. Der N. cutaneus femoris posterior verläuft hinter dem Tuber oss. ischii, die V. ischiadica am Oberschenkel begleitend. Der N. peroneus entsteht vorzugsweise aus dem N. lumbalis VII; der N. tibialis und die Muskelnerven des N. ischiadicus für den Oberschenkel aus der Ansa lumbalis III. Ohne Zweifel wird der Unterschenkel und Fuss wesentlich von Fasern versorgt, die in den Nn. lumbalis VII und sacralis I das Rückenmark verlassen, und in Analogie mit der oberen Extremität entspricht der N. lumbalis VII dem N. cervicalis VIII, der N. sacralis I dem N. dorsalis I. Ueberhaupt lassen sich die Faserzüge der Nerven für die untere Extremität und das Becken mit besonderer Leichtigkeit bis zu bestimmten Foramina intervertebralia und sacralia verfolgen. Die tibiale Seite der Haut des Unterschenkels wird wesentlich vom N. saphenus major, die fibulare vom N. saphenus minor versorgt; an der hinteren Seite verbreitet sich der vom N. ischiadicus anstatt vom N. peroneus abgegebene N. cutaneus cruris posterior. Die Nn. peronei superficialis und profundus sind nicht getrennt; auf den Fuss reicht der N. saphenus major nicht herab; sowie überhaupt die Nn. digitales dorsales pedis in gleichmässiger Ordnung vom N. peroneus, die volares vom N. tibialis abgegeben werden.

Der Plexus coccygeus entsteht aus dem N. sacralis IV und den Nn. coccygei I—V, ist sehr zart und bildet hauptsächlich einen N. coccygeus lateralis.

Im sympathischen Nervensystem sind die grösseren Ganglien im

Allgemeinen grauröthlich und scharf umschrieben. Manche Verbindungen des Ganglicnsystems, die nicht speciell angegeben werden, sind wie beim Menschen vorhanden, aber nur durch das Mikroskop mit Sicherheit zu ermitteln.

Im Kopftheil des sympathischen Nervensystems ist das Ganglion oticum durch ein kleineres accessorisches Ganglion oticum posterius ausgezeichnet. Das Ganglion intercaroticum enthält Gefässknäuel.

Am Halse wird das Ganglion cervicale medium des Menschen durch das Ganglion cervicale inferius (G. stellatum Ludwig, s. specielle Neurologie) repräsentirt, so dass ersteres nur scheinbar fehlt. Das Ganglion cervicale inferius des Menschen ist das thoracicum primum beim Kaninchen.

Im Brusttheil ist der Plexus cardiacus besonders interessant; seine Fasern stammen jederseits vom R. cardiacus N. vagi, vom N. recurrens, und vom G. cervicale inferius, welches eine mit der A. vertebralis verlaufende Radix brevis und ausserdem eine Radix longa von den obersten Wurzeln des Plexus brachialis erhält. Der N. splanchnicus minor verläuft in der Bahn des N. splanchnicus major.

Die Ganglienplexus der Bauchhöhle, namentlich aber der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane sind bereits sehr genau untersucht (S. specielle Neurologie). Die Vesicula prostatica sowie die Vasa deferentia des Männchens erhalten ihre Nerven von einem unpaaren N. hypogastricus, welcher ein längliches Ganglion hypogastricum enthält. Die Fasern stammen theils von den Nn. sympathici abdominales, resp. den Ganglia lumbalia V; theils gehen sie aus dem Plexus mesentericus inferior hervor. In letzterem findet sich ein grösseres, oberhalb der Wurzel der A. mesenterica inferior gelegenes Ganglion mesentericum (inferius); andere Fasern kommen aus dem am unteren Ende der Aorta descendens gelegenen Plexus aorticus abdominalis.

Der Uterus und die Vagina erhalten Nervenfasern von den Ansae sacrales II und III, sowie vom sympathischen Nervensystem. Die Nn. uterini stammen hauptsächlich aus dem N. sacralis III, die Nerven der Scheide vom N. sacralis IV, diejenigen der Clitoris aus den Ansae sacrales I—III. Die Hauptmasse der sympathischen Fasern stammt wie beim Männchen aus dem Plexus mesentericus inferius, ferner aus dem Plexus aorticus abdominalis. Dieselben verlaufen im Plexus hypogastricus dexter und sinister zum Plexus vaginalis. Letzterer umgibt den nicht vom Peritoneum überzogenen Theil der Vagina, enthält in seinem oberen Abschnitte jederseits ein constant vorhandenes Ganglion uterinum. Alle diese sympathischen Plexus führen zahlreiche grössere und kleinere Ganglien, sowie viele doppeltcontourirte neben den blassen Nervenfasern.

Ganglia sacralia sind jederseits vier, Ganglia coccygea zwei vorhanden; ausserdem ein unpaares Ganglion coccygeum infimum.

Specielle Anatomie.

Osteologie und Syndesmologie.

Kopf.

Der knöcherne Kopf des Kaninchens besteht aus 24 verschiedenen durch Nähte mit einander verbundenen Knochen, mit Ausnahme des Unterkiefers, welcher sich durch ein Gelenk den übrigen zugesellt, und des Zungenbeins.

Man theilt den Kopf ein in den Hirnschädel und das (knöcherne) Gesicht. Ersterer wird gebildet durch 9 Schädelknochen, letzteres durch 15 Gesichtsknochen, jedoch nehmen an der Zusammensetzung des Gesichts auch einige Schädelknochen Theil.

Schädelknochen.

Os occipitis, Hinterhauptsbein.

Man kann das Hinterhauptsbein in fünf Stücke eintheilen, die ein Continuum bilden; nämlich Grundtheil, Pars basilaris, zwei Hinterhaupt- oder Schuppentheile, Partes occipitales (superior und inferior), und zwei Gelenktheile, Partes condyloideae.

Pars basilaris. Der Grundtheil zeigt verschiedene Flächen, vordere, obere, untere und zwei seitliche. Die vordere, wie eine der Länge nach durchschnittene Hantel gestaltet, vermittelt die Verbindung mit der hinteren Fläche des Corpus oss. sphenoidei, welche eine entsprechende Form zeigt. Die Verbindung ist eine Synchondrose: Synchondrosis spheno-occipitalis.

Die obere Fläche ist glatt, grubenförmig, welche letztere Eigenschaft sie durch die sie nach oben überragenden Seitenflächen erhält. Ihr vorderes Ende liegt unmittelbar an der Wurzel des Dorsum sellae oss. sphenoidei. Nach hinten begrenzt sie mit der unteren Fläche in einem nach vorn convexen Rande das Foramen magnum. Das hintere Drittel wird durch eine von den Seitentheilen auf die obere Fläche bogenförmig sich fortsetzende nach vorn convexe Crista von den vorderen geschieden; es ist nicht grubenförmig und der Körper zeigt dort eine kleine Wölbung nach aufwärts. Die ganze obere Fläche steigt schwach nach vorn und oben an.

Die untere Fläche ist concav, zeigt eine mittlere Rinne, die an der hinteren Hälfte durch eine Crista in zwei zerfällt. In dem mittleren Theile ist sie schmäler als vorn, und hinten breiter als vorn. Nach hinten trifft die untere

Fläche in dem das Hinterhauptloch begrenzenden Rande mit der oberen zusammen.

Die seitlichen Flächen springen besonders über den vorderen Theil der oberen Fläche vor, sind im vorderen Theil breiter als im hinteren und zeigen im ersteren eine tiefe Grube Fossa jugularis, in welche eine Hervorragung am medialen unteren Theil der Pars petrosa oss. temporum sich hineinlegt.

Das hintere Theil der Seitenfläche ist kaum halb so breit wie der vordere und geht in die Partes condyloideae über.

Partes condyloideae s. *laterales*, Seitentheile. Die Seitentheile entwickeln sich aus der hinteren Parthie des Körpers oder der Pars basilaris. Sie bilden die seitliche Begrenzung des Foramen occipitale magnum und steigen nach hinten und oben an, um in den unteren Theil der Schuppe überzugehen, ihre Stellung zum Grundtheil ist fast senkrecht.

Die lateralen Flächen zeigen jederseits am hinteren Theile die Processus condyloidei mit retortenförmigen Gelenkflächen; deren breite, den Bauch einer Retorte darstellenden Theile nach vorn, am Uebergange in die Pars basilaris sich befinden. Die ganze Gelenkfläche ist convex. Im vorderen unteren Theile der lateralen Fläche sieht man die Oeffnung von zwei Canälen, die schräg nach vorn verlaufen und für den N. hypoglossus bestimmt sind: Foramina condyloidea superius und inferius, von denen das obere das kleinere ist. Am oberen Ende der lateralen Fläche sind noch mehrere Löcher, Foramina condyloidea posteriora.

Die mediale Fläche der Seitentheile zeigt nichts Bemerkenswerthes, als die medialen Oeffnungen der Foramina condyloidea superius und inferius.

Partes squamosae, Schuppentheile. Die Form der Schuppe ist eine vielgestaltige und complicirte. Man unterscheidet einen unteren und oberen Theil.

Der untere Theil, welcher sich an die Seitentheile anschliesst, vervollständigt zunächst die Begrenzung des Foramen occipitale magnum nach hinten und oben. Der dadurch gelieferte Begrenzungsrand zeigt in der Mitte einen viereckigen Ausschnitt, dessen laterale Ränder etwas nach unten divergiren. Der untere Theil der Schuppe liegt fast in einer Frontalebene und gleicht einem Halbringe, welcher mit seiner unteren Hälfte, die sich in lange dünne Fortsätze auszieht, zu beiden Seiten der Partes condyloideae befindet, die er nach unten und vorn noch überragt. Die Fortsätze sind die Processus laterales s. jugulares und legen sich genau in die Mitte der hinteren Fläche der Bulla tympani oss. temporum, medianwärts neben dem Processus mastoideus.

Die hintere Fläche des unteren Schuppentheils zeigt verschiedene Eindrücke und Rauhigkeiten. Vom oberen Theile der Schuppe ist sie durch eine an demselben befindliche starke Hervorragung scharf abgegrenzt. Von der Mitte des unteren Randes dieser Hervorragung läuft eine scharfe Crista sagittalis zum Foramen magnum bis zur Mitte des hinteren Randes des viereckigen Ausschnitts.

An der vorderen Fläche des unteren Schuppentheils finden sich lateralwärts von den Partes condyloideae die Verbindungsflächen für die Pars petromastoidea des Schläfenbeins. Die Verbindungen geschehen durch falsche Nähte.

Von diesen lateralen Theilen ist der mediale durch zwei starke, leistenförmige Hervorragungen geschieden, welche sich bis zur Spitze der Schuppe

erstrecken und eine tiefe Grube begrenzen, so dass keine Grenze zwischen oberem und unterem Schuppentheil bemerkbar ist.

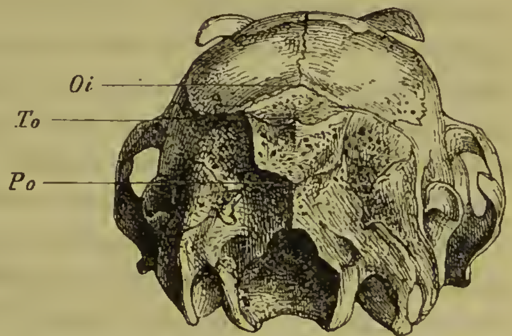
Oberer Theil der Pars squamosa oss. occipitis. Der obere Schuppentheil zeichnet sich durch seine spongiöse Beschaffenheit aus, die sowohl an der oberen wie an der hinteren Fläche auffällig zu Tage tritt. Derselbe bildet mit dem unteren Theil einen stumpfen Winkel und liegt fast in einer Transversalebene. Beide Flächen sind sehr deutlich in drei Abtheilungen geschieden, eine mediale und zwei laterale. In der Mitte der Verbindungsnaht mit dem Os interparietale findet sich in der Medianlinie ein kleiner Höcker, Tuberculum occipitale, welcher halb dem letzteren, halb dem Os occipitis angehört. An der oberen Fläche bildet der mediale Theil eine starke Hervorragung, Protuberantia occipitalis externa. Die sie begrenzenden Ränder gehen in die der beiden lateralen Theile über. Die lateralen Theile sind convex und sehr porös; sie liegen lateralwärts von der medialen Partie des unteren Schuppentheils. In die Lücke zwischen beiden Lateraltheilen des oberen und unteren Schuppentheils schiebt sich die obere hintere Partie der Pars petro-mastoidea oss. temporum.

Die untere Fläche zeigt drei Gruben, von denen die mediale die tiefere ist, welche sich ohne Unterbrechung bis zum Foramen magnum erstreckt. Oberhalb der medialen Grube verläuft in transversaler Richtung ein tiefer Sulcus transversus, der sich lateralwärts in den gleichnamigen Sulcus der Pars mastoidea oss. temporum fortsetzt. Nach vorn verbindet sich die Schuppe mit dem Os interparietale und lateralwärts mit den Scheitelbeinen. Bemerkenswerth ist in Betreff der Stellung des Hinterhauptsbeins, dass das Foramen occipitale magnum fast frontal gestellt ist.

Os interparietale.

Unpaarer, länglich elliptischer Knochen (Fig. 1. Oi), dessen Längsaxe transversal gestellt, und etwa doppelt so lang ist, als die in sagittaler Richtung verlaufende kleine Axe. Derselbe kann als oberer Schuppentheil des Os occipitis betrachtet werden, da er die obere Spitze des Schuppentheiles bildet. Nach vorn verbindet sich die obere Fläche des Os interparietale durch den medialen Abschnitt der Sutura lambdoidea mit den hinteren Rändern der beiden Ossa parietalia; die Kreuzungsstelle dieser Naht mit dem hinteren Ende der Sutura sagittalis ist durch eine kleine Hervorragung, das Tuberculum interparietale, bezeichnet. Auf die lateralen Enden des Os interparietale trifft das mediale Ende des lateralen Abschnitts der Sutura lambdoidea. Der hintere Rand verbindet sich durch Naht mit dem oberen Rande der Pars squamosa oss. occipitis. In der Medianlinie zeigt sich an demselben eine hügelige Hervorragung, das Tuberculum occipitale. Die untere Fläche des Os interparietale enthält den Sinus confluens (S. Angiologie, Venen).

Fig. 1.



Schädel von hinten. *O i.* Vorderes Ende des Os interparietale. *T o* Tuberculum occipitale. *P o* Protuberantia occipitalis externa.

Vor und nach der Geburt besteht das Os interparietale aus zwei Seitenhälften, die später in der Medianlinie verschmelzen. Man kann den Hasen- vom Kaninchenschädel, abgesehen von den bedeutenderen Dimensionen des ersteren, daran unterscheiden, dass bei Lepus timidus das Os interparietale bald nach der Geburt mit dem Os occipitis verschmilzt. Dasselbe ist analog einem an der Spitze der Pars squamosa oss. occipitis beim Menschen vorkommenden Os Wormianum. Bei manchen Säugethieren verwächst es mit den Scheitelbeinen, wovon sein Namen abgeleitet ist.

Os sphenoideum, Keilbein.

Das Os sphenoideum zerfällt in zwei Theile: einen vorderen Theil oder das vordere Keilbein, und einen hinteren, das hintere Keilbein, die sich durch Naht mit einander verbinden. Der hintere Theil besteht aus dem Körper, Corpus; den grossen Flügeln, Alae magnae und den flügelartigen Fortsätzen, Processus pterygoidei. Der vordere Theil besteht allein aus den kleinen Flügeln, Alae parvae, die jedoch nur der Analogie nach so zu bezeichnen sind, da dieselben, weil sie die Alae magnae an Grösse übertreffen, jenen Namen nicht verdienen.

Hinterer Theil.

Das *Corpus* liegt in der Medianlinie der Schädelbasis und hat eine keilförmige Gestalt. Es ist dünnwandig und schliesst eine Höhle ein: Sinus sphenoidalis. Der Körper besitzt sechs Flächen, von denen die obere und die beiden seitlichen in die Schädelhöhle sehen, die vordere sich durch die Synchondrosis sphenoidalis mit der Pars posterior alae parvae verbindet, während die untere frei liegt. Die hintere Fläche verbindet sich mit der Vorderfläche der Pars basilaris ossis occipitis und hat eine dieser entsprechende Gestalt. Die obere Fläche, Sella turcica ist ausgehöhlt, wird im hinteren Theile von spongiöser Substanz gebildet, etwa bis zur Mitte, wo sie aufhört, und der Sinus sphenoidalis nach oben geöffnet ist; letzterer wird durch eine Querleiste in zwei Kammern getheilt. Wo die obere Fläche in die vordere übergeht, wird der Sinus sphenoidalis in seinem vorderen Theile durch ein kleines Knochenplättchen bedeckt. Die obere Fläche ist also in der Mitte durchbrochen. Von der Mitte des oberen Randes der hinteren Fläche erhebt sich ein Knochenfortsatz von der Form eines stumpfwinkligen Dreiecks, oben und vorn mit seichter Concavität an der hinteren Fläche. Von der Mitte der dem stumpfen Winkel gegenüberliegenden Seite, etwa zwei Drittel derselben einnehmend, geht ein zweiter in sagittaler Richtung nach vorn, den hinteren Theil der Sella turcica überbrückend. Die Seitenränder desselben laufen nach vorn in spitze Fortsätze aus: Processus clinoidei posteriores, die nach hinten und aufwärts gerichtet nadelförmige Stacheln tragen. An der Basis der Processus clinoidei posteriores zeigt sich an ihrer lateralen Fläche der von hinten nach vorn gerichtete flache Sulcus caroticus. Das Ganze stellt das Dorsum sellae dar. Die Seitenflächen werden in ihrem mittleren Theile von den Wurzeln der grossen Flügel und der Processus pterygoidei eingenommen, im hinteren, unteren und vorderen Theile sind sie frei und zeigen nichts Bemerkenswerthes. Sie sind von hinten unten nach vorn und oben gerichtet und verschmälern sich in dieser Richtung keilförmig convergirend, wie die obere und untere Fläche.

Die vordere Fläche, welche in die Nasenhöhle sieht, ist eine kleine, flach ausgehöhlte Grube und die kleinste von allen Flächen.

Die untere Fläche ähnelt einem gleichschenkligen Dreieck, dessen Scheitel von der vorderen Fläche abgeschnitten wird. In ihrer Mitte ist eine runde Oeffnung, Foramen cavernosum, welche in den Sinus sphenoidalis führt und zwar in dessen hintere Kammer, unmittelbar hinter der Querleiste.

Alae magnae. An den Alae magnae unterscheidet man zwei Theile: die Pars superior s. posterior und die Pars inferior s. anterior.

Die Pars superior ist ein glatter dünner Knochen, welcher von der Seitenfläche des Körpers, d. h. in ihrer ganzen Länge, nicht Breite, entspringt. Mit dem lateralen Rande der oberen Fläche bildet dieser Ursprungstheil einen tiefen Sulcus, den Sulcus sphenoidalis, welcher mit dem der anderen Seite unter spitzem Winkel nach vorn convergirt, ihn jedoch nicht erreicht, und in der Fissura orbitalis superior mündet. Letztere repräsentirt das fehlende Foramen rotundum oss. sphenoid. mit; der Sulcus sphenoidalis setzt sich nach hinten in das Foramen lacerum fort (S. Os temporum), und endigt am Keilbein mit einem ovalen Ausschnitt im medialen Theil des hinteren Randes der Pars superior alae magnae: der Incisura ovalis, welche mit dem Foramen lacerum zusammenfliesst und das fehlende Foramen ovale repräsentirt. Die Fissura orbitalis superior wird gebildet durch den vorderen Theil der Seitenfläche des Körpers und den medialen vorderen oberen Rand der Pars superior alae magnae. Sie liegt in einer Frontalebene. Die Pars superior ist breit, nach der Schädelhöhle zu concav, im hinteren kleineren Theile durchlöchert, spongiös; ihre Richtung ist von hinten und lateralwärts nach vorn und medianwärts. Mit dem vorderen oberen Rande geht sie durch Naht eine Verbindung mit den Alae parvae ein, unterhalb welcher auf der hinteren Fläche ein feiner Sulcus meningeus (für die A. meningea media, siehe Ala parva S. 49) in transversaler Richtung vom Foramen spinosum lateralwärts verläuft. Die Pars superior verbindet sich ferner durch ihren lateralen Rand mit der Pars squamosa oss. temporum, durch den hinteren oder unteren Rand mit der Pars mastoidea desselben Knochens. Die vordere Fläche ist convex und bildet die hintere untere Wand der Augenhöhle; an ihrem oberen Theil findet sich eine starke transversal gerichtete, in einen nach vorn und unten hakenförmig gekrümmten Fortsatz auslaufende Crista alae magnae.

Die Pars inferior s. anterior entwickelt sich aus dem unteren medialen Theil der Vorderfläche der Pars superior und erstreckt sich fast in sagittaler Richtung nach vorn, um in die Lamina lateralis des Processus pterygoideus überzugehen. Dort, wo sie unter rechtem Winkel von der Pars superior abgeht, finden sich in einer schräg von vorn und medianwärts nach hinten und lateralwärts verlaufenden Linie drei Foramina sphenoidalia (Siehe Processus pterygoidei) hintereinander. Von dem Foramen sphenoidale posterius steigt ein Sulcus masseterico-temporalis an der Vorderfläche der Pars superior alae magnae aufwärts (in welchem der R. masseterico-temporalis des N. maxillaris inferior verläuft. S. Neurologie). Die Pars inferior bildet mit der Lamina externa processus pterygoidei den medialen unteren und hinteren Theil der Augenhöhle.

Processus pterygoidei. Sie bestehen aus einer Lamina lateralis und

medialis, welche nach hinten auseinanderstehen und eine bedeutende Grube zwischen sich lassen: Fossa pterygoidea. Die Lamina lateralis ist eine Fortsetzung der Pars inferior der Ala magna; an ihrer Basis befinden sich drei nach vorn und oben gerichtete Löcher: Foramina sphenoidalia anterius, medium und posterius. Das anterius liegt zugleich am meisten medianwärts und ist das grösste (es dient zum Durchgang der A. und V. maxillaris interna. S. Angiologie). Die beiden mehr lateralwärts gelegenen Foramina sphenoidalia medium und posterius stellen von hinten nach vorn gerichtete kurze Canäle dar (durch welche die Rr. pterygoideo-buccinatorius, resp. masseterico-temporalis des N. maxillaris inferior verlaufen). Das Foramen posterius setzt sich in einen Sulcus masseterico-temporalis der Vorderfläche der Pars superior alae magnae fort.

Cuvier (Leçons d'anat. comp. 1837. T. II. S. 477) hat das Foramen sphenoidale anterius für den Canalis Vidianus angesehen.

Die Lamina medialis entspringt vom vorderen unteren Theile der Seitenfläche des Keilbeinkörpers, gemeinsam mit der Wurzel der Pars superior alae magnae. Der hintere und der vordere schräg nach abwärts und hinten gerichtete Rand der Lamina medialis vereinigen sich zu einem Fortsatz: Hamulus pterygoideus. Die oberen zwei nach vorn und leicht nach abwärts verlaufenden Ränder vereinigen sich nur in ihrer hinteren Hälfte unter spitzem Winkel; in ihrer vorderen weichen sie aus einander, wodurch die Incisura pterygoidea zu Stande kommt. An der Basis der Lamina medialis findet sich an ihrer medialen Fläche ein schmaler Halbcanal, Sulcus Vidianus, welcher sich nach hinten und lateralwärts auf die Seitenfläche des Corpus oss. sphenoid. fortsetzt.

Vorderer Theil.

Alae parvae. Die Alae parvae zerfallen in einen vorderen und hinteren Theil: Pars posterior und anterior. Sie stellen einen selbstständigen Knochen dar, der nur durch Nähte mit anderen sich verbindet, und man kann daher ein Os sphenoideum anterius von dem posterius unterscheiden. Die Pars posterior ist eine dünne breite Knochenplatte, viereckig, mit der der anderen Seite unter einem fast rechten Winkel nach vorn und der Medianebene zu convergirend, in welcher sie sich erreichen. In der Mitte zwischen oberer und unterer Vereinigung ist ein grosses Foramen von der Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks mit abgerundeten Winkeln. Es ist das unpaare Foramen opticum, welches nach rechts und links in die Augenhöhlen führt. Das Foramen opticum besitzt die Form eines abgerundeten Kartenherzens. Die untere oder hintere knöcherne Commissur hat ihre Richtung von vorn oben nach hinten und unten. An ihrem hinteren Ende ist ein Einschnitt, so dass sie zwei Fortsätze bildet: Processus clinoidei anteriores. Sie liegt unmittelbar über dem vorderen Ende der oberen Fläche sowie über der vorderen Fläche des Körpers. Die obere oder vordere Commissur besteht aus zwei unter spitzen Winkeln convergirenden Schenkeln, die nach ihrer Vereinigung auf der oberen Fläche einen Sulcus besitzen.

Die beiden vorwiegend frontal gestellten Knochenplatten der Partes poste-

riores vereinigen sich durch ihren unteren Rand vermöge einer Naht mit der Pars superior der Alae magnae, durch ihren oberen Rand mit dem Os frontis, durch ihren lateralen mit der Pars squamosa ossis temporum. Im medialen Drittheil der Sutur zwischen Pars superior alae magnae und Pars posterior alae parvae findet sich das Foramen spinosum (zum Durchtritt der A. meningea media). Der mittlere freie Theil des medialen Randes begrenzt das Foramen opticum. Aus dem oberen und unteren Drittel desselben entwickeln sich die knöchernen Commissuren.

Die Pars anterior der Ala parva geht hervor aus der vorderen Vereinigung der oberen und unteren Commissur, die zuerst eine unpaare, in der Medianebene gelegene Knochenwand bilden, welche aber bald, etwas sich verdickend, in zwei unter spitzen Winkeln divergirende Laminae sich wieder theilt, von denen jede den vorderen Theil der medialen Augenhöhlenwand bildet. Dieselbe geht nach vorn eine Verbindung mit dem Processus sphenoidalis maxillae superioris ein; durch ihren unteren Rand mit dem vorderen Theile des oberen Randes der Lamina sagittalis oss. palatini, durch ihren oberen zackigen Rand mit der Pars orbitalis oss. frontis. Lateralwärts deckt die Pars anterior einige der hinteren Siebbeinzellen. Nach hinten findet sich in derselben eine nahe vor dem Foramen opticum herabsteigende Naht, welche den unpaaren hinteren Theil der Pars anterior von den Laminae sondert, aber schon frühzeitig verwächst. Die vor der zuletzt erwähnten Sutur gelegene Lamina der Pars anterior repräsentirt die fehlende Lamina papyracea oss. ethmoidei.

Ossa temporum, Schläfenbeine.

Die Schläfenbeine zerfallen in drei Theile: Pars squamosa, Pars petromastoidea und Pars tympanica, von denen letztere beiden sehr innig mit einander verbunden sind, und dem Anscheine nach nur einen Knochen bilden; sie sind jedoch durch eine nicht schwer zu lösende Harmonie vereinigt. Der hintere laterale Theil der Schädelhöhle wird fast ausschliesslich von ihnen begrenzt; ausserdem betheiligen sie sich an der Bildung der Schädelbasis.

Pars squamosa. Die Pars squamosa hat eine unregelmässig viereckige Form, sie ist an ihrer lateralen Fläche convex und an der medialen concav. Das vordere Drittel der Schuppe wendet sich etwas medianwärts, so dass es mit den beiden hinteren einen stumpfen Winkel bildet, etwa von 150°.

Aus der Mitte der lateralen Fläche erhebt sich dort, wo die mediale Biegung beginnt, ein aus dem Zusammenfluss von zwei nach hinten divergirenden Wurzeln sich bildender Fortsatz: Processus zygomaticus, welcher sich in einem nach oben convexen Bogen lateralwärts nach unten und vorn wendet. Der Fortsatz ist anfänglich mehr rundlich; er verbreitert sich aber bald und spitzt sich dann in seinem vorderen Theile zu. Der concave hintere Rand zeigt in seinem unteren Theile eine kleine Einbiegung; der vordere ist etwas spiralig gewunden.

Der breite Theil des Processus zygomaticus hat sehr grosse Aehnlichkeit mit dem Profile eines Halbstiefels. Der untere convexe Rand desselben ver-

bindet sich mit dem ihn nach hinten überragenden gleichnamigen Fortsatz des Os zygomaticum. Vor und zum Theil zwischen den beiden Wurzeln des Processus zygomaticus liegt die flache, viereckige Fossa glenoidea für den Processus condyloideus des Unterkiefers. Dieselbe ist im vorderen Theile durchscheinend dünn. Vor der Gelenkgrube auf der unteren Wurzel des Jochfortsatzes findet sich das Tuberculum articulare, welches die Länge der Wurzel besitzt, und zugleich mit derselben die Krümmung zuerst nach auf- und dann nach abwärts macht, weshalb es bogenförmig erscheint. Das Tuberculum ist im hinteren und unteren Theile am breitesten, im mittleren am schmalsten.

Das obere Drittel der lateralen Schuppenfläche bildet einen flachen Sulcus temporalis, und scheidet sich dadurch von den beiden unteren. Dieser Sulcus führt nach vorn in die Augenhöhle. Vom hinteren Rande der Pars squamosa geht in der Fortsetzung der unteren Begrenzung des Sulcus temporalis ein platter, schmaler Fortsatz unter einem Winkel von etwa 60° nach hinten und unten, der Processus squamosus, welcher sich zwischen die obere Verbindung der Pars petromastoidea und tympanica hineinschiebt.

Die mediale Fläche der Schuppe zeigt an der Stelle, welche der Fossa glenoidea entspricht, eine mässige Convexität. Der mittlere platte Theil ist von breiten, rauhen und zackigen Rändern umgeben, welche die Verbindung mit den umgebenden Schädelknochen einleiten und zwar so, dass sie sich auf die angrenzenden Knochen legen. Der vordere Rand verbindet sich mit dem hinteren Rande der Pars posterior der Ala parva oss. sphenoidei, sowie mit dem hinteren oberen Winkel, in welchen sich die Umgrenzungsränder des Os frontis vereinigen. Der obere legt sich an den lateralen Rand des Os parietale. Der hintere vereinigt sich am oberen Theile mit der Pars squamosa ossis occipitis, am mittleren mit der Pars petromastoidea. Zwischen der Pars squamosa und petromastoidea bleibt am unteren Ende des Processus squamosus oss. parietal. ein Loch oder mehrere offen: das Emissarium temporale (Foramen jugulare spurium Rathke). Am unteren Theile ihres hinteren Randes vereinigt sich die Pars squamosa mit der Pars tympanica ossis temporum; der untere Rand geht eine Verbindung mit dem Margo lateralis der Ala magna oss. sphenoid. ein.

Pars petromastoidea und *tympanica*. Beide Theile des Schläfenbeins sind, wenngleich eine untrennbare knöcherne Vereinigung nicht vorhanden, doch so innig mit einander verbunden und betheiligen sich so gleichmässig an der Bildung des knöchernen Gehörorgans, dass es zulässig erscheint, ihre Beschreibung zusammenzufassen. Sie bilden zusammen einen unregelmässigen Knochen, dessen Form unter einen bezeichnenden Ausdruck zu bringen, wohl äusserst schwierig sein möchte. Die Länge des Knochens ist bedeutender als seine Breite; er gehört fast in seinem ganzen Umfange der Schädelbasis an und ist von hinten und lateralwärts nach vorn und medianwärts gerichtet. Sein in der Schädelhöhle liegender Theil begrenzt die mittlere Schädelgrube nach hinten. Der Knochen bietet folgende von einander sich abgrenzende Flächen dar: die mediale, laterale, vordere, hintere und untere.

Die mediale Fläche, welche ganz der Pars petromastoidea angehört

und der Schädelhöhle sich zuwendet, ist von oben und hinten nach vorn, unten und medianwärts gerichtet; sie wird von oben nach unten etwas schmaler. An ihrem medialen Ende bleibt zwischen dem letzteren und dem Corpus oss. sphenoidei ein von hinten gesehen ovales Loch: das Foramen lacerum, dessen mediale Begrenzung von einem dreieckigen Fortsatz gebildet wird. Nach vorn geht dasselbe in den Sulcus sphenoidalis am Corpus oss. sphenoidei über; nach unten ist es in Communication mit einer weiter abwärts gelegenen Spalte, die durch ein Knochenplättchen abgesondert wird. In letztere Abtheilung mündet der Canalis caroticus und der Canalis tubarius. (Durch die erstere geht der N. trigeminus). Die vordere Mündung des Canalis caroticus: das Foramen caroticum internum liegt medianwärts von der Mündung des Canalis tubarius, nach unten und medianwärts von der grösseren oberen Abtheilung des Foramen lacerum; es gehört der Pars petromastoidea an, während der Sulcus tubarius, sowie der Canalis caroticus in der Pars tympanica verlaufen. Das Foramen lacerum ersetzt das fehlende Foramen ovale oss. sphenoid. (Das Foramen rotundum fliesst mit der Fissura orbitalis superior zusammen). Die Oberfläche der medialen Fläche der Pars petromastoidea ist höckerig, am unteren und oberen Ende rauh, in der Mitte glatt. Im mittleren Theile finden sich zwei Foramina, ein grösseres und ein kleineres, welche Mündungen von Canälen darstellen. Das grössere liegt über dem kleineren und ist die Apertura interna canalis Falloppiae. Das kleinere gehört dem Meatus auditorius internus an und führt in das innere Ohr. Hinter dem Meatus auditorius internus und der Apertura interna canalis Falloppiae findet sich eine tiefe, die Pars petromastoidea gegen den Processus mastoideus hin aushöhlende Grube: Fossa mastoidea (für den Lobus posterior cerebelli. S. auch Splanchnologie, Gehörorgan). Am hinteren Rande der medialen Fläche und oberhalb des Daches der Fossa mastoidea verläuft der Sulcus transversus oss. temporum als Fortsetzung des Sulcus transversus der Pars squamosa oss. occipitis. Vom lateralen vorderen Ende des Sulcus transversus erstreckt sich im hinteren Theile auf dem Winkel, welchen die mediale und laterale Fläche der Pars petrosa mit einander bilden, der Sulcus petrosus posterior (superior) nach vorn.

Auf den oberen rauhen Theil der medialen Fläche legt sich der obere Theil des lateralen Randes der Pars squamosa ossis occipitis. An denselben stösst unter spitzem Winkel die hintere Fläche. Der untere spitzere Theil legt sich in die Fossa jugularis der lateralen Fläche des Corpus ossis occipitis, und bildet mit demselben eine enge Spalte: das Foramen jugulare, welches eine vordere und eine hintere Abtheilung hat (für die Nn. glossopharyngeus, vagus, accessorius und die V. jugularis interna).

Die vordere Fläche, ebenfalls im Inneren der Schädelhöhle befindlich, springt mit einem scharfen Rande beträchtlich über die laterale Begrenzung der medialen Fläche hervor. Bei älteren Kaninchen finden sich an diesem Rande Verknöcherungen, welche dem Tentorium cerebelli angehören. Die vordere Fläche ist halbmondförmig gestaltet und leicht concav. Das untere Ende stösst an den Processus clinoideus posterior oss. sphenoidei. Das obere grenzt an den Vereinigungswinkel des vorderen und lateralen Randes der Pars squamosa ossis occipitis. Der laterale Rand dient zur Verbindung mit der Pars tympa-

nica. Die beschriebene Fläche, welche durchaus gleichmässig beschaffen ist, gehört ausschliesslich der Pars petromastoidea an. Medianwärts am Winkel, den die vordere mit der medialen Fläche bildet, findet sich ein feines, in den Canalis Falloppiae führendes Loch, der Hiatus canalis Falloppiae.

Die laterale Fläche wird in ihrem oberen Theile von der Pars petromastoidea gebildet und ist von spongiöser Beschaffenheit. Dieser Theil läuft in eine nach unten und vorn gerichtete Spitze aus: den Processus mastoideus. Derselbe legt sich in eine Rinne zwischen Meatus auditorius externus und der Bulla tympani. Vor dem Processus mastoideus, am hinteren unteren Winkel der lateralen Deckplatte des Meatus auditorius externus liegt das von ersterem mitgebildete Foramen stylomastoideum, der Ausgang des Canalis Falloppiae. Hinter dem Meatus auditorius externus liegen die Oeffnungen des Canaliculus mastoideus (für den R. auricularis N. vagi). Ein Processus styloideus ist scheinbar nicht vorhanden. In Wahrheit liegt derselbe in dem sehnigen Ursprunge des M. styloglossus verborgen, und ist beweglich mit dem Processus lateralis oss. occipitis verbunden. Dieser Muskel, sowie die beim Menschen vom Processus styloideus kommenden Mm. (mandibulae), stylohyoideus und stylopharyngeus entspringen sämmtlich vom Processus lateralis oss. occipitis. Der Processus styloideus ist einige Mm. lang, abgerundet, dreikantig und etwa 0,5 Mm. dick. Der grössere untere Theil gehört der Pars tympanica an. In der Mitte dieser Fläche liegt der knöcherne äussere Gehörgang: Meatus auditorius externus osseus, welcher der Bulla tympani aufsitzt. Derselbe ist trichterförmig, oben eingekerbt, und führt von hinten oben und lateralwärts nach unten vorn und medianwärts zum mittleren Ohr. Seine laterale Wand ist viel länger als die hintere und vordere und an ihrem unteren Ende von Löchern umgeben. Am vorderen Rande der Bulla tympani zeigt sich am oberen Ende des letzteren, und unter dem vorderen medialen Ende des Meatus auditorius externus osseus eine enge Spalte: Fissura Glaseri, in welcher sich die Apertura canalis chordae tympani befindet.

Die untere Fläche wird ausschliesslich von der glatten und convexen Bulla tympani gebildet, deren grösste Längendimension in der Sagittalebene gelegen ist. Sie läuft nach vorn in den rauhen Processus tympanicus aus, der sich an das Corpus ossis occipitis anlegt. Hinter demselben und medianwärts von der Bulla tympani findet sich das Foramen caroticum externum als untere Mündung des Canalis caroticus.

Die hintere Fläche ist im unteren Drittel glatt und stellt den hinteren Theil der Bulla tympani dar. Der obere Theil, der Pars petromastoidea angehörend, dient zur Verbindung mit dem Processus lateralis der Pars squamosa ossis occipitis. Die Verbindung ist eine Harmonie.

In Betreff mehrerer feiner Knochencanäle etc. im Os temporum s. Splanchnologie (Gehörorgan).

Ossa parietalia, Scheitelbeine.

Die Ossa parietalia sind die einfachsten Schädelknochen. Sie überdachen vorzugsweise die mittlere Schädelgrube, zum geringen Theil auch die hintere.

Sie liegen symmetrisch in der oberen Partie des Schädeldachs nebeneinander, und stellen schalenförmige Knochen dar, von viereckiger, rhombischer Form. Die obere Fläche jedes Os parietale ist convex und zeigt im hinteren lateralen Drittel eine längliche, von der Mitte des hinteren Randes lateralwärts verlaufende Erhabenheit, Tuber parietale.

Auf der unteren concaven Fläche finden sich einige undeutlich ausgesprochene Juga cerebralia. Das mediale Drittel wird von den beiden lateralen durch eine Crista sagittalis abgegrenzt, wodurch ein unpaarer Sulcus sagittalis beider Oss. parietalia von beträchtlicher Breite gebildet wird.

Man unterscheidet, wie schon aus der Form hervorgeht, vier Ränder. Margo coronalis oder den vorderen, welcher die Verbindung mit dem Stirnbein herstellt durch die Sutura coronalis. Margo sagittalis oder medialer Rand, welcher beide Ossa parietalia mit einander in der Sutura sagittalis vereinigt. Margo squamosus s. temporalis, oder lateraler Rand, welcher sich mit der Pars squamosa ossis temporum in der Sutura temporalis verbindet. Endlich Margo lambdoideus, welcher sich durch die Sutura lambdoidea an den vorderen Rand des Os interparietale und lateralwärts an die Pars squamosa ossis occipitis anschliesst. Von dem Vereinigungswinkel der beiden letztgenannten Ränder geht ein dreieckiger, spitz zulaufender Fortsatz, Processus squamosus lateralwärts und nach hinten, um sich an das mediale hintere Ende der Pars squamosa ossis temporum, zwischen letztere und die Pars petro-mastoidea zu legen. Derselbe ist ungefähr ebenso lang, wie das Os parietale in transversaler Richtung breit ist; er gehört nur der Tabula interna an; sein unteres Ende ist hakenförmig nach vorn gebogen. Die Mitte der Sutura lambdoidea und das hintere Ende der Sutura sagittalis bilden zusammen eine kreuzförmige, nicht an allen Schädeln ausgesprochene Hervorragung: das Tuberculum interparietale (S. Os interparietale S. 45. Fig. 1).

Os frontis, Stirnbein.

Das Stirnbein wird eingetheilt in die Pars frontalis und Partes orbitales. An ersterem kann der vordere Abschnitt noch als Pars nasalis bezeichnet werden. Bei den jüngeren Thieren zerfällt das Stirnbein in zwei durch eine Naht, Sutura frontalis, in der Medianlinie vereinigte Stücke.

Das Stirnbein betheiligt sich an der Bildung der Schädel-, Augen- und Nasenhöhle.

Pars frontalis. Der Stirntheil hat seine grösste Längenausdehnung in der Richtung von hinten nach vorn: er ist platt und dünn, an seiner oberen Fläche, besonders dem hinteren Theile derselben convex, an der unteren Fläche entsprechend concav. Im vorderen Theile der oberen Fläche finden sich zwei seichte, neben einander liegende Gruben. Die Pars frontalis zerfällt durch die in der Medianlinie verlaufende Sutura frontalis in eine rechte und linke Hälfte.

Der breitere hintere Abschnitt verbindet sich durch die Sutura coronalis mit den beiden Scheitelbeinen, der vordere keilförmig sich zuspitzende

mit den hinteren, unter spitzem Winkel nach vorn zusammenstossenden Rändern der Nasenbeine; er bildet die Spina nasalis.

Sinus frontales sind wenig entwickelt, sie reichen in der Medianlinie nach oben bis zur Verbindungslinie zwischen den Mittelpuncten beider Bulbi. Die vordere Schädelgrube wird fast ausschliesslich vom Stirnbeine gebildet; dieselbe ist länglich und etwa halb so breit wie die mittlere und hintere.

Die Partes orbitales steigen von den lateralen Rändern der Pars frontalis mit medialer Convexität schräg nach unten und medianwärts. Sie sind durchscheinend dünn und zeigen an ihrer medialen Fläche mehrere Juga cerebralia. Ihr hinterer Rand vereinigt sich mit dem vorderen Rande der Pars squamosa oss. temporum, der untere mit dem eine Spirale darstellenden, zackigen oberen Rande der Ala parva des Keilbeins, und mit der oberen Spitze des Processus sphenoorbitalis maxill. superioris. Dicht hinter der genannten Spitze zeigt sich am unteren Rande das Foramen ethmoideum (für die A. ethmoidalis anterior und den N. ethmoidalis). Der vordere Rand stösst an den hinteren Rand des Os lacrymale. Die Pars orbitalis bildet die mediale obere Wand der Orbita. Der obere Theil des vorderen Randes derselben läuft nach vorn in einen spitzen langen Fortsatz aus: Processus maxillaris, dessen obere Fläche grubenförmig ausgehöhlt ist, um den langen Processus frontalis vom Os intermaxillare in sich aufzunehmen.

Von der Mitte der Pars orbitalis entwickeln sich beiderseits mit breiter Wurzel, den oberen medialen Theil der Augenhöhle überragende Fortsätze: Arcus supraorbitales, welche Fortsätze tragen: die Processus supraorbitales anterior und posterior. Dieselben laufen parallel mit der Längsrichtung des Knochens und bilden einen nach aufwärts convexen Bogen. Zwischen dem vorderen kleineren und hinteren grösseren Processus supraorbitalis einerseits und dem Rande des Stirnbeins andererseits bleiben dem Grössenverhältniss beider entsprechende Spalten: Incisurae supraorbitales anterior und posterior.

Das vordere Ende des Processus supraorbitalis anterior wird mit dem oberen Theil des vorderen Randes der Pars orbitalis durch feste Bandmasse verbunden, welche die Incisura supraorbitalis anterior überbrückt, so dass aus derselben ein Foramen supraorbitale anterius entsteht. In analoger Weise wird ein Foramen supraorbitale posterius gebildet durch Bandmasse zwischen dem hinteren Ende des Processus supraorbitalis posterior oss. frontis und dem vorderen oberen Theil der lateralen Fläche der Pars squamosa oss. tempor. Ausserdem spannt sich brückenförmig ein Ligamentum supraorbitale vom hinteren Ende des Processus supraorbitalis oss. frontis zum oberen Rande der oberen Wurzel des Proc. zygomaticus oss. temporum, wodurch aus dem Sulcus temporalis der Pars squamosa oss. temporum das Foramen temporale entsteht. Das Lig. supraorbitale bildet den hinteren lateralen Rand der Augenhöhle.

Os ethmoideum, Siebbein.

Das Os ethmoideum liegt zwischen Schädel- und Nasenhöhle, zum Theil in letzterer. Nur der kleinste Theil des Knochens kann als dem Hirnschädel angehörig betrachtet werden, da er jedoch die Schädelhöhle nach vorn hin ab-

schliesst, wird seine Beschreibung an diejenige der dieselbe constituirenden Knochen hier angereiht. Am Os ethmoideum sind zu unterscheiden: Lamina cribrosa, Lamina perpendicularis oder besser sagittalis und die zelligen Seitentheile oder Labyrinthe.

Die Lamina cribrosa, deren Form ein gleichschenkliges Dreieck darstellt, schiebt sich mit ihrem nach abwärts und hinten gerichteten Scheitel in die Incisura ethmoidalis der Alae parvae des Os sphenoideum. Die oberen zwei Drittel der beiden gleichen Schenkel verbinden sich mit den vorderen Rändern der Partes orbitales oss. frontis. Die Basis oder der obere Rand wird von der Pars nasalis oss. frontis überdacht, jedoch so, dass zwischen beiden ein geringer Zwischenraum bleibt. Die Lamina cribrosa selbst ist sehr stark durchlöchert, und zeigt theils grössere, theils kleinere, in die Labyrinthe führende Oeffnungen: Foramina cribrosa. In ihrer Mitte besitzt sie eine sehr zarte Scheidewand, welche sich jedoch kaum über das Niveau der Platte erhebt; dieselbe ist das Analogon der bei anderen Thieren stark entwickelten Crista galli. Die Stellung der Lamina cribrosa nähert sich der verticalen.

Lamina sagittalis ist ein dünner, durchsichtiger, in der Medianebene gelegener rhombischer Knochen. Der hintere und obere Rand ist an der Lamina cribrosa befestigt; der untere und vordere Rand sind frei; verbinden sich aber mit dem Septum narium cartilagineum (S. Splanchnologie). Die Lamina liegt zwischen den hinteren Theilen der Labyrinthe.

Die Labyrinthe bestehen aus einer Menge dünnwandiger Knochenplättchen, welche sich mit einander verbinden und zwar so, dass sie kleine Gänge und zellige Räume bilden: Cellulae ethmoidales, welche sämmtlich mit der Nasenhöhle communiciren. Zwischen beiden Labyrinthen bleibt eine breite, spaltförmige Lücke, welche im unteren Drittel durch die Lamina sagittalis halbirt wird, deren hinterer Rand zugleich eine Verbindung der unteren Theile der Labyrinthe herstellt. Am vorderen Rande des Labyrinths zeigt sich der Processus uncinatus.

Die hinteren Flächen der Labyrinthe werden durch die Lamina cribrosa mit einander in Verbindung gesetzt, und gegen die Schädelhöhle abgeschlossen.

Die Labyrinthe liegen vollständig in der Nasenhöhle, und werden von folgenden Knochen umgeben: lateralwärts von den Maxillae superiores; nach vorn stossen sie an die Conchae anteriores, nach hinten werden sie gegen die Augenhöhle abgeschlossen durch die Ossa lacrymalia, ihre obere Fläche wird überdacht, vorn von den Ossa nasi, hinten von dem vorderen Theil der Pars frontalis des Stirnbeins und der Lamina partis anterioris alae parvae oss. sphenoidei, welche die fehlende Lamina papyracea ersetzt. Die Conchae posteriores superior und inferior, von denen erstere die längere, bilden an der medialen Seite des Labyrinths schmale Gänge, die medianwärts geöffnet sind.

Gesichtsknochen.

Maxillae superiores, Oberkieferbeine.

Jede Maxilla superior zerfällt in zwei Theile: Pars anterior s. Os intermaxillare und Pars posterior s. Maxilla superior propria.

Pars anterior s. Os intermaxillare ist bei der bedeutenden Entwickelung der Schneidezähne des Kaninchens ebenfalls ansehnlich entwickelt. Sie besteht aus dem Corpus, dem Ramus frontalis s. superior und dem Ramus palatinus s. inferior.

Das Corpus ist ein von knöchernen Wandungen umgrenzter Hohlraum, welcher einen grossen Nagezahn enthält. Entsprechend der Form des letzteren ist es von hinten nach vorn und abwärts gekrümmt. Die knöchernen Wandungen sind als obere, laterale, untere und mediale zu bezeichnen. Erstere drei gehen abgerundet in einander über und sind glatt. Die obere und die laterale sind die kürzesten, die laterale die breiteste. Am hinteren Theile des Corpus verschwindet die obere Wand, indem die mediale und laterale unter spitzem Winkel zusammentreffen. Hinter der Mündung der Alveole für den grossen oberen Nagezahn liegt eine kleine, trichterförmige Vertiefung für den kleinen oder Reservenagezahn.

Der vordere Theil der medialen Fläche des Os intermaxillare ist gerieft und verbindet sich durch eine Harmonie mit dem der anderen Seite. Der Ramus frontalis entwickelt sich aus dem oberen Theile der lateralen und medialen Fläche und steigt bogenförmig nach oben und hinten. Es ist ein grätenförmiger, langer und schmaler Fortsatz, dessen laterale Fläche schwach ausgehöhlt ist. Der vordere Theil der letzteren legt sich auf den oberen Rand der Maxilla superior propria; der hintere Theil an den Processus maxillaris ossis frontis bis zu dessen Ursprunge.

Der Ramus palatinus ist eine Fortsetzung des unteren Theils der medialen und lateralen und des hinteren der unteren Fläche. Die von der medialen Fläche stammende Partie: Pars medialis ist fast selbstständig; sie verbindet sich mit der anderen nur durch ein von ihrem vorderen Ende unter spitzem Winkel nach vorn und lateralwärts verlaufendes Knochenplättchen. Die nach oben gerichtete Fläche der Pars medialis bildet einen tiefen Semisulcus palatinus.

Der gleichnamige Theil der anderen Seite legt sich an den medialen Rand des Semisulcus palatinus an, wodurch der Sulcus palatinus entsteht.

Der laterale Theil, Pars lateralis, des Ramus palatinus ist breiter, dicker und kürzer, und an seinem hinteren Ende gezahnt, um sich mit dem unteren vorderen Theil der Maxilla superior propria zu verbinden. Zwischen den Partes laterales des linken und rechten Ramus palatinus oss. intermaxillar. bleibt eine mehrere Centimeter lange, vorn spitze, hinten breitere, dreieckige Spalte, das Foramen incisivum, welches nach hinten durch die Processus palatini der beiden Maxill. super. geschlossen wird.

Pars posterior s. Maxilla superior (propria). Die Pars posterior maxillae superioris besteht aus einem Corpus und vier Processus. Letztere sind der Processus zygomaticus, alveolaris, palatinus, und spheno-orbitalis.

Corpus. Das Corpus hat, wenn man sich die Fortsätze von demselben weggenommen denkt, eine dreieckige keilförmige Gestalt. Es ist von hinten oben nach vorn und unten geneigt, verschmälert sich in dieser Richtung und convergirt unter spitzem Winkel mit dem der anderen Seite. Genau genommen lassen sich fünf Flächen unterscheiden: vordere, mediale, laterale, hintere

und untere. Die vordere ist klein und ungezahnt, sie dient zur Verbindung mit der hinteren des Körpers der Pars anterior.

Die mediale oder Nasenfläche zeigt verschiedene Gruben, Leisten und Knochenplättchen und bildet die laterale Begrenzung des flachen Sinus maxillaris, welcher mit den Zellen des Siebbeinlabyrinths ein Continuum bildet.

Die laterale oder Gesichtsfläche stösst oben unter spitzem Winkel mit der der anderen Seite zusammen. Sie ist mit Ausnahme ihres oberen und unteren Randes von spongiöser Beschaffenheit, d. h. sie bildet ein zartes Balkenwerk und zeigt viele theilweise bedeutende Lücken, durch welche man in die Nasenhöhle gelangt. Durch den unteren Theil dieses Balkenwerks verläuft parallel mit dem oberen Rande ein auf der medialen und lateralen Fläche durch zarte knöcherne Wandungen begrenzter Canal, Canalis lacrymalis, welcher nach oben und hinten mit dem Semicanalis lacrymalis oss. lacrymalis sich verbindet; nach vorn unter der Concha anterior ausmündet. Die mediale Wand dieses Canals ist nach unten und lateralwärts umgebogen, ohne dass die untere Wand überall vollständig geschlossen wäre; die umgebogene Knochenlamelle entspricht der Crista lacrymalis. Der hintere, an die Augenhöhle grenzende Theil ist in der unteren Partie derber und zeigt eine breite Hervorragung, Processus zygomaticus, mit welcher das Os zygomaticum knöchern verschmolzen ist. Vor diesem Processus sieht man eine tiefe Grube, die Fovea maxillaris, in derselben mehrere kleine Foramina, welche in die Alveolen der vorderen Backenzähne des Oberkiefers führen, und medianwärts das grössere Foramen infraorbitale. Dasselbe durchbohrt in der Richtung von vorn nach hinten das Corpus maxill. super. und setzt sich in den Sulcus infraorbitalis fort, welcher an der verticalen Seite der Alveolen des dritten bis fünften Backenzahnes verläuft. Mit dem Augenhöhlenrande der lateralen Fläche verbindet sich knöchern der Processus orbitalis ossis zygomatici.

Die schmale untere Fläche ist in der vorderen Hälfte mit Ausnahme eines kleinen, an die Vorderfläche grenzenden gezahnten Theils glatt; die hintere Hälfte wird vom Processus alveolaris in Anspruch genommen.

Die hintere oder Augenhöhlenfläche gehört dem Processus alveolaris an; sie ist breit, nach hinten und etwas lateralwärts steil abfallend. Am oberen und medialen Theile derselben sieht man drei von oben nach hinten und unten aufeinander folgende, stark hervortretende Juga des dritten, vierten und fünften oberen Backenzahnes.

Processus alveolaris. Der Processus alveolaris geht aus der unteren Fläche des Corpus hervor, oder repräsentirt sie vielmehr. Er besteht aus einer medialen und lateralen Platte, von denen letztere bedeutend weiter nach abwärts ragt als erstere. Beide Platten sind durch fünf Querleisten mit einander verbunden, wodurch sechs Alveoli gebildet werden, von denen der dritte, vierte und fünfte die geräumigsten und längsten sind, der sechste der kleinste ist.

Processus palatinus. Ist eine medianwärts gerichtete horizontale, viereckige, starke Knochenplatte von etwa 5 Mm. Länge, welche vom vorderen Drittel der medialen Platte unter rechtem Winkel abgeht.

Der mediale Rand verbindet sich mit dem der anderen Seite durch eine Naht. Das vordere Ende dieser Verbindung läuft in eine kräftige Spitze aus: Spina nasalis anterior. Der vordere Rand bildet einen nach hinten convexen Bogen, an den hinteren legt sich der vordere Rand der Lamina horizontalis ossis palatini.

Processus sphenoorbitalis. Entsteht vom Corpus an der Stelle, wo der mediale Rand des Alveolus des dritten oberen Backenzahnes mit dem hinteren Rande des Processus palatinus zusammentrifft. Ragt spitz nach oben, verbindet sich nach vorn mit dem Os lacrymale, nach hinten mit dem vorderen Rande der Lamina partis anterioris alae parvae oss. sphenoid. Seine Spitze erreicht den vorderen unteren Winkel der Pars orbitalis oss. frontis.

Ossa zygomatica, Jochbeine.

Jedes Os zygomaticum besteht aus einem Corpus und den beiden Processus orbitalis und zygomaticus.

Das Corpus bildet ein Continuum mit dem Processus zygomaticus des Oberkiefers, es ist rundlich und glatt. Es wird von dem Canalis zygomaticus durchbohrt (durch welchen der N. subcutaneus malae verläuft). Der Canal beginnt in der Augenhöhle mit dem Foramen zygomaticoorbitale an der lateralen Seite der Alveole des dritten oberen Backenzahnes, biegt sich nach vorn und lateralwärts, mündet auf der lateralen Fläche des Os zygomaticum mittelst des Foramen zygomaticofaciale in das Gesicht. Diese beiden Foramina sind am macerirten Schädel schwer von feinen Ernährungslöchern des Knochens zu unterscheiden. Aus dem oberen und vorderen Theile des Corpus oss. zygomatici gehen die beiden Fortsätze hervor, die letzteren fast ganz verdecken.

Der Processus orbitalis wendet sich median und aufwärts und ist knöchern mit dem lateralen Rande der hinteren Fläche des Corpus der Pars posterior maxillae superioris verbunden. Er bildet die laterale vordere Begrenzung der Augenhöhle, sein oberes Ende stösst an den Ursprungstheil des Processus maxillaris ossis frontis.

Der Processus oder Arcus zygomaticus wendet sich unter rechtem Winkel vom Körper nach hinten, um sich mit dem Processus zygomaticus oss. temporum zu verbinden, welcher letztere sich auf den oberen Rand seines hinteren Theiles legt. Der Arcus zygomaticus hat zwei Flächen, eine mediale und laterale, die an der vorderen Hälfte etwa zwei Linien breit sind. Nach hinten zu verschmälert er sich ein wenig und endet frei mit abgerundeter Spitze, den Processus zygomaticus ossis temporum nach hinten etwas überragend. Die grosse lateralwärts gerichtete Augenhöhlenöffnung erhält durch ihn den unteren Theil ihrer Circumferenz, welche oval erscheint. Zwischen Arcus zygomaticus und Processus pterygoideus ossis sphenoid. bleibt eine grosse Lücke, durch die man von unten in das Innere der Orbita und die Fossa infratemporalis gelangt.

Das Os zygomaticum verwächst auffallend frühzeitig mit dem Corpus maxillae superioris.

Ossa palatina, Gaumenbeine.

Das Os palatinum besteht aus zwei unter einem rechten Winkel zusammenstossenden Stücken: Pars sagittalis und Pars horizontalis.

Pars sagittalis. Sie hat ihren grössten Längsdurchmesser in der Richtung von vorn nach hinten. Derselbe fällt jedoch nicht genau in eine Sagittalebene, sondern beschreibt einen kleinen Bogen, dessen Convexität nach oben gerichtet ist.

Der Bogen, welchen die Pars sagittalis beschreibt, senkt sich hinten weiter nach unten als vorn. Der Knochen ist sehr dünn und fast in seiner ganzen Ausdehnung durchscheinend. Die laterale Fläche legt sich mit ihrem vorderen Drittel an das hintere Ende der medialen Fläche des Corpus der Pars posterior maxillae superioris, sowie des Processus alveolaris.

Die mediale Fläche, welche die untere Hälfte der medialen Wand des Cavum orbitale darstellt, zeigt eine erhabene Firste, Crista palatina, die vom hinteren Rande der Pars horizontalis bis zur Verbindung mit dem Processus pterygoideus oss. sphenoidei sich hinzieht und so eine Grenzlinie zwischen den unteren und den beiden oberen Dritteln bildet. Der vordere Rand der Pars sagittalis ist zugleich der hintere der Pars horizontalis. Der hintere Rand legt sich auf die Verbindung der beiden Laminae des Processus pterygoideus. Der untere Rand liegt im vorderen Drittel an der medialen Fläche des Processus alveolaris maxill. superioris. Die beiden hinteren Drittel sind frei. Wo das mittlere Drittel sich an das vordere anschliesst, zeigt sich ein halbmondförmiger Ausschnitt: Incisura palatina. Das hintere Ende des unteren Randes verbindet sich mit dem unteren Ende des hinteren Randes zu einem ziemlich breiten Fortsatz: Processus pyramidalis, welcher die Incisura pterygoidea des Processus pterygoideus oss. sphenoidei ausfüllt. Der obere Rand ist in seinem hinteren Theile frei, in seinem vorderen verbindet er sich mit dem unteren Rande der Pars anterior alae parvae. Am vorderen Ende der Lamina sagittalis findet sich ein ovales Loch, Foramen sphenopalatinum, welches die Augenhöhle mit der Nasenhöhle verbindet.

Das Foramen sphenopalatinum dient zum Durchgange der A. und Nn. sphenopalat. (S. Angiologie und Neurologie). In dieser Hinsicht ist es analog dem bei anderen Säugethieren durch den Processus orbitalis und sphenoïdalis ossis palatini, sowie das Corpus ossis sphenoid. gebildeten Foramen sphenomaxillare.

Pars horizontalis. Sie geht vom vorderen Ende der Pars sagittalis medianwärts und vereinigt sich mit der der anderen Seite bei jugendlichen Thieren durch eine Naht, die bei älteren Thieren einer knöchernen Verbindung Platz macht. Die Verbindung wird bezeichnet durch eine auf der oberen und unteren Fläche sichtbare Crista, die nach hinten in eine Spitze ausläuft: Spina nasalis posterior. Sie ist stärker, als der sagittale Theil, aber viel kleiner; viereckig von Gestalt bildet sie den hinteren Theil des knöchernen Gaumens. Ihr vorderer, spiralig gewundener Rand legt sich an den hinteren des Processus palatinus maxillae superioris, ihr hinterer Rand ist frei und concav. An der Verbindung des vorderen und lateralen Randes gelangt man auf der unteren Fläche in einen kurzen Canal, welcher auf der unteren Fläche der Pars

horizontalis mittelst des Foramen palatinum mündet, und von da auf die laterale Fläche der Pars sagittalis, sowie weiterhin in die Augenhöhle führt: Canalis palatinus.

Der harte Gaumen ist sehr klein. Er stellt eine Brücke dar zwischen den vier vorderen Alveolen der Backenzähne des Oberkiefers, woraus seine geringe Längendimension sich ergibt.

Ossa nasi, Nasenbeine.

Die beiden Ossa nasi bilden den knöchernen Nasenrücken. Sie sind lang, unregelmässig viereckig, nach aufwärts mässig convex und neigen sich von oben und hinten schwach nach unten und vorn. Ihre medialen Ränder vereinigen sich unter einem Winkel von etwa 150°. Die lateralen Ränder, nach hinten um ein Viertel länger als die medialen, legen sich an den oberen Rand des Ramus frontalis der Pars anterior maxillae superioris in seiner ganzen Ausdehnung, indem sie nach hinten etwas divergiren. Die vorderen freien Ränder sind die kleinsten, sie stossen in der Mittellinie zusammen und haben eine Bogenform mit nach oben und lateralwärts sehender Convexität. Ihre Vereinigung geschieht unter einem Winkel von 180°. Zwischen den Alveolen der beiden grossen oberen Nagezähne und den vorderen Rändern bleibt eine herzförmige Lücke, die ziemlich steil von hinten oben nach vorn unten gestellt ist: Apertura pyriformis. Die hinteren Ränder beider Ossa nasi verlaufen von hinten und lateralwärts nach vorn und medianwärts, und stossen unter spitzem Winkel zusammen. In die dadurch entstehende geräumige Incisura nasalis schiebt sich die Spina nasalis ossis frontis. Die obere Fläche des Os nasi ist glatt; das vordere Drittel gegen das hintere ein wenig um eine sagittale Axe lateralwärts gedreht. Die untere Fläche wird durch eine über ihre ganze Längenausdehnung sich erstreckende Firste in zwei Sulci getheilt, von denen der mediale der schmalere ist. In der Mitte des lateralen wird durch eine zarte knöcherne Ueberdachung ein Hohlraum gebildet, welcher sich auf den vorderen Theil des Siebbeinlabyrinths legt und einer Zelle desselben analog ist.

Ossa lacrymalia, Thränenbeine.

Das Os lacrymale ist ein kleiner, unregelmässiger, sehr zarter Knochen, welcher den oberen Theil der vorderen Wand der Augenhöhle bildet, die er gegen die Nasenhöhle verschliesst; es liegt in einer von oben und hinten nach vorn und unten gerichteten Ebene. Mit seinem medialen Theile schiebt sich das Thränenbein in die Incisur, welche von dem vorderen Theil der Pars orbitalis ossis frontis und dem Processus spheno-orbitalis maxill. superioris gebildet wird. Lateralwärts und unten legt es sich zwischen Processus orbitalis ossis zygomatici und Pars posterior maxillae superioris, jedoch schliesst es sich nicht innig letzteren beiden Knochen an. Der mediale grössere Theil des Thränenbeins ist sehr zart, durchscheinend dünn, der laterale kleinere dick, etwas wulstig und zeigt einen hakenförmigen Fortsatz, den lateralwärts über das Niveau des Augenhöhlenrandes hervorragenden Hamulus lacrymalis.

In der Mitte des lateralen Theiles des Os lacrymale findet sich eine bedeutende horizontale *Incisura lacrymalis*, welche in die Nasenhöhle führt. Die *hintere* oder *Augenhöhlenfläche* gleicht einer sehr schwach geneigten schiefen Ebene, indem der Knochen in der Mitte ein wenig um eine horizontale Axe gebogen erscheint. Diese Vorwölbung in der Mitte: *Crista lacrymalis*, theilt die Augenhöhlenfläche in eine obere und untere Hälfte. Die *vordere* oder *Nasenhöhlenfläche* ist grubenförmig vertieft. Lateralwärts verläuft ein nadelspitz endigender Fortsatz nach vorn und unten, welcher an der lateralen Seite des Labyrinthes des Os ethmoideum frei in der Nasenhöhle aufhört. Dieser Fortsatz bildet einen Halbcanal, *Semicanalis lacrymalis*, welcher lateralwärts offen ist. Sein hinteres Ende öffnet sich durch die Incisura lacrymalis in die Augenhöhle; nach vorn wird seine Fortsetzung vom Canalis lacrymalis maxill. superioris gebildet.

Conchae anteriores s. inferiores, Vordere Muscheln.

Die Concha anterior liegt bei gehobenem Kopfe in einem Niveau mit den Conchae posteriores superior und inferior oss. ethmoidei. Sie ist ein kleiner viereckiger Knochen mit zwei spitzen und zwei stumpfen Winkeln von merkwürdiger Beschaffenheit. Im vordersten Theile der Nasenhöhle, an der Verbindungsstelle der Pars anterior mit der Pars posterior maxillae superioris gelegen, geht ihre laterale Fläche eine lockere Verbindung ein mit dem vorderen Theil der lateralen Fläche des Corpus partis posterioris maxillae superioris. Dieser laterale Theil ist eine sehr zarte Knochenplatte, *Lamina sagittalis*, welche nach hinten in einen spitzen Fortsatz ausläuft, der sich in eine Zelle des Siebbeins hineinschiebt, um die Befestigung der vorderen Muschel zu vollenden. An der medialen Fläche dieser zarten Lamelle sitzt ein Labyrinth von kleinen, parallel verlaufenden, durch feine Knochenplättchen gebildeten Gängen, welche zum Theil durch wiederholte Spaltung der einzelnen Lamellen gebildet werden, und gleichsam ein selbstständiges Os ethmoideum im Kleinen darstellen. Zwischen den Labyrinthen beider Seiten, welche ein wenig über den Ramus frontalis des Oberkiefers hervorragen, liegt eine längliche schmale Spalte. Von oben werden sie überdacht durch den vorderen Theil der Nasenbeine.

Vomer, Pflugscharbein.

Ein dünner, in der Medianebene gelegener, unpaarer Knochen, der aus einer *Lamina sagittalis* und zwei Alae besteht. Erstere hat einen bogenförmigen oberen, einen längeren unteren und einen kürzeren vorderen Rand. Der obere und untere Rand sind viel länger als der vordere. Ersterer ist in zwei Blätter gespalten, welche das Septum narium cartilagineum (S. Splanchnologie) zwischen sich fassen. Nach hinten bleibt ein grosser Zwischenraum zwischen diesem Rande und der Lamina sagittalis oss. ethmoidei. Der untere Rand liegt frei zwischen dem hinteren Ende des Processus palatinus oss. intermaxill. und der Spina nasalis anterior des Processus palatinus maxill. super., ohne sie zu erreichen. Der vordere Rand läuft mit dem vorderen Theile des

oberen Randes zusammen in eine gespaltene papierdünnen Spitze aus, die oberhalb des Processus palatinus oss. intermaxillaris nach oben und vorn ragt. Von den Seitenflächen des Vomer entspringen die sehr zarten Alae vomeris, welche an die Labyrinthe des Os ethmoideum sich anlegen. Dies ist die einzige Befestigung des Vomer an Knochen. Sein hinterer Theil liegt zwischen den beiden Labyrinthen oss. ethmoidei.

Maxilla inferior, Unterkiefer.

Der Unterkiefer des Kaninchens ist im Verhältniss zum übrigen Schädel ausserordentlich gross. Er besteht aus zwei einander vollkommen entsprechenden Hälften, die in der ganzen Länge ihres Nagezahntheils mit einander verbunden sind, dann aber unter einem Winkel von etwa 30⁰ divergiren. Die Verbindung der Nagezahntheile geschieht in den hinteren zwei Dritteln nur durch den kleineren unteren Theil der medialen Flächen, so dass zwischen dem oberen grösseren Theil derselben ein tiefer länglicher und schmaler Spalt bleibt, die Fossa incisiva.

Jede Seitenhälfte des Unterkiefers zerfällt in zwei Theile: Corpus und Ramus.

Corpus maxillae inferioris. Jedes Corpus besteht wiederum aus zwei Theilen, der Pars incisiva und der Pars buccalis, deren Längendimension fast die gleiche ist. Die Pars incisiva, welche einen Schneide- oder Nagezahn enthält, ist niedrig und rundlich, jedoch lassen sich an ihr eine mediale, laterale, obere und untere Fläche unterscheiden. Letztere drei gehen abgerundet in einander über; die mediale, welche, wie schon erwähnt, die Verbindung mit der gleichnamigen Fläche der anderen Seite herstellt, setzt sich schärfer gegen die obere und untere ab. Am hinteren Theile der unteren Fläche finden sich eine Menge kleiner Foramina, welche in den das ganze Innere der Pars incisiva einnehmenden Alveolus des Nagezahns führen. Dort, wo die laterale Fläche der Pars incisiva in die der Pars buccalis übergeht, findet sich das ovale Foramen mentale.

Die Pars buccalis, in welche die Pars incisiva unter einem lateralwärts offnen stumpfen Winkel von etwa 150⁰ übergeht, ist doppelt so hoch als diese, jedoch bedeutend schmaler. Auch sie zeigt vier Flächen: obere, untere, laterale und mediale. Die obere Fläche enthält fünf tiefe, den Knochen von oben nach unten durchsetzende Alveolen für eben so viele Backenzähne. An der inneren Wand der Alveolen verläuft eine scharfe Firste, die an der lateralen Wand stärker ausgebildet ist. Dieselbe greift in einen Sulcus der anliegenden Flächen der viereckigen Backenzähne ein. Der vorderste Alveolus hat zwei solcher Firsten an seiner lateralen Wand. Die laterale, breite, glatte Fläche geht in die untere, schmale, ebenfalls glatte unter abgerundetem Winkel über. Im vorderen Theile derselben sind wiederum eine Menge kleiner Foramina, durch welche man in die Alveolen gelangt.

Die mediale Fläche wird durch eine bogenförmige Erhabenheit in eine obere und untere Hälfte geschieden. Beide Hälften stellen seichte Gruben dar. Diese Erhabenheit: Eminentia mylohyoidea verläuft von der Mitte des hinteren Endes der medialen Fläche der Pars incisiva aufwärts

bis zum letzten Backenzahn und setzt sich in gleich zu beschreibender Weise auf den Ramus maxillae inferioris fort.

Ramus maxillae inferioris. Der Ramus des Unterkiefers entwickelt sich aus dem hinteren Ende des Corpus. Die obere Fläche des letzteren steigt unter stumpfen Winkel schräg aufwärts. Sie bildet eine tiefe Furche, den Sulcus adscendens, welcher von scharfen Rändern begrenzt wird. Der laterale Rand besitzt in seinem mittleren Theile eine vorspringende Knochenschuppe, den Processus coronoideus, welcher den Sulcus adscendens zum Theil überdacht. Der mediale Rand bildet die Fortsetzung der Eminentia mylohyoidea. Am unteren Ende des Sulcus adscendens findet sich ein ovales Loch, das Foramen mandibulare, durch welches man auf die mediale Fläche des Ramus und in einen Canal gelangt, welcher das Corpus schief nach vorn unter den Alveolen durchsetzt und in das Foramen mentale ausmündet: Canalis maxillaris.

Durch das Foramen mandibulare geht eine Vene, welche die V. alveolaris inferior und orbitalis inferior in Verbindung setzt (S. allg. Angiol. S. 33).

Die untere Fläche des Corpus geht nach hinten allmählich in den Ramus über. Anfangs wendet sie sich ein wenig nach abwärts, erhebt sich jedoch bald bogenförmig nach oben, etwa bis zu der Höhe, wo die obere Fläche anzusteigen beginnt, und bildet auf diese Weise den stumpfen Angulus maxillae inferioris. Oberhalb des Angulus ist der Knochen sehr dünn und öfters perforirt.

Der obere hintere Rand des Ramus ist ein halbmondförmiger Ausschnitt, wodurch zwei Vorsprünge entstehen, ein hinterer unterer und ein vorderer oberer. Ersterer ist klein und spitz: Processus pterygoideus (an welchen sich Fasern des M. pterygoideus internus inseriren); letzterer, Processus condyloideus, ist ansehnlich, viereckig und zeigt an seinem oberen vorderen Theile eine birnförmige überknorpelte Gelenkfläche, welche sich in die Fossa glenoidalis des Schläfenbeins hineinlegt. Zwischen den Processus condyloideus und coronoideus bleibt eine Incisura semilunaris anterior, zwischen ersterem und dem Processus pterygoideus die grössere Incisura semilunaris posterior. Die laterale Fläche des Ramus zeigt in ihrer Mitte ein kleines Tuberculum, im Uebrigen ist sie eben und glatt; die mediale Fläche wird durch eine von der Mitte der Incisura semilunaris posterior zur Mitte des Corpus verlaufende längliche Erhabenheit in zwei seichte Gruben geschieden.

Kiefergelenk.

Das Kiefergelenk ist ein combinirtes Gelenk, und alle Bewegungen erfolgen beim Kaninchen in dem links- und rechtsseitigen Gelenke gleichzeitig und gleichmässig. Der untere Theil jedes Gelenkes besteht aus dem Processus condyloideus des Unterkiefers, der von beiden Seiten her flach zusammengedrückt, zugleich birnförmig ist. Die grösste Axe desselben erstreckt sich von hinten nach vorn, seine grösste Breite und sein kolbiges Ende zeigt der Gelenkkopf am vorderen Rande. Zwischen derselben und der Fossa glenoidea oss. temporum liegt ein biconcaver Zwischenknorpel. Seine untere Fläche

repräsentirt annähernd einen Theil einer Hohlkugel, seine obere hat eine fast ohrförmige Gestalt. Der vordere Rand ist mit grösserem Radius beschrieben als der hintere; beide Ränder springen hervor, so dass die obere Fläche des Knorpels in der Richtung von hinten nach vorn concav gekrümmt erscheint; von links nach rechts dagegen ist sie convex. Die Fossa glenoidea ist an ihrer lateralen Seite in der Richtung von hinten nach vorn schmaler als an ihrer medialen; sie ist ebenfalls in doppelter Richtung gekrümmt, entsprechend dem Zwischenknorpel, wie bei einem Sattelgelenke; doch sind die Krümmungen flacher und weniger ausgeprägt. Von vorn nach hinten ist sie convex, von links nach rechts ist sie concav. Das Gelenk wird von einer straffen Faserkapsel umgeben; besondere Verstärkungsbänder sind nicht vorhanden.

Da der Gelenkkopf annähernd als einem Cylinder von beträchtlichem Durchmesser und geringer Höhe angehörend betrachtet werden kann, so ergibt sich für die Oeffnungs- und Schliessungsbewegung ein nicht unbeträchtlicher Umfang. Die mögliche Oeffnungsweite des Mundes beträgt bei grossen Thieren mehr als 2 Cm. Distanz der Nagezähne. Diese Bewegung erfolgt um eine horizontal und transversal gelegene Axe vorzugsweise zwischen Gelenkkopf und Zwischenknorpel. Einseitiges Vorschieben des Unterkiefers kommt nicht vor; das Vor- und Rückwärtsrutschen geschieht hauptsächlich durch Bewegung des Zwischenknorpels von vorn nach hinten. Annähernd können die Fossae glenoideae als parallele Rinnen betrachtet werden, deren Boden ziemlich eben ist; in demselben bewegt sich der Unterkiefer nebst Zwischenknorpel, ähnlich wie ein Schlitten, vor- und rückwärts mit einer Genauigkeit, für welche die dachförmige Abnutzung der Backenzähne als das sprechendste Zeugniss angesehen wird. Der Zwischenknorpel enthält hyalinen Knorpel und feste Bindegewebsmassen.

Os hyoides, Zungenbein.

Am Zungenbein unterscheidet man einen Körper und zwei Paar seitliche Hörner.

Das Corpus ist keilförmig, mit einer oberen, unteren, hinteren und lateralen Fläche. Die obere Fläche zeigt in ihrer Mitte eine ebenfalls keilförmige, nach vorn spitz zulaufende Vertiefung; sie hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks. Die untere Fläche würde dieselbe Form haben, wenn nicht durch den etwas stumpfen Zusammenfluss der Seitenflächen der Scheitel des Dreiecks abgetragen erschiene; sie geht ohne scharfe Abgrenzung in die hintere leicht nach vorn concave Fläche über. Die beiden rauhen lateralen Flächen vereinigen sich unter spitzem Winkel, jedoch ohne scharfe Kante.

Cornua majora und minora oss. hyoid. Die vier Hörner, von denen die oberen die kleineren sind, articuliren mittelst flacher Gelenkflächen mit dem Körper. Die Verbindungen, welche Amphiarthrosen darstellen, werden durch Kapselbänder befestigt. Die Cornua minora treten zum Körper dort, wo hinterer und vorderer Rand mit dem lateralen der lateralen Flächen zusammenstossen. Unmittelbar unter dieser Verbindung ist

die Articulation der Cornua majora, die etwas nach abwärts gerichtet sind. Dieselben sind ungefähr doppelt so gross, wie die kleinen Hörner und etwas winklig gebogen.

Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule besteht aus 46 Wirbeln und zerfällt in fünf verschiedene Abtheilungen: Halstheil (7 Wirbel), Rückentheil (12), Lendentheil (7), Kreuztheil (4), Schwanztheil (16).

Halstheil der Wirbelsäule.

Derselbe setzt sich zusammen aus sieben Vertebrae cervicales, welche unter einander durch Gelenke und Synchondrosen in Verbindung stehen. Der erste Halswirbel articulirt mit den Processus condyloidei oss. occipitis; der letzte verbindet sich mit dem ersten Brustwirbel. Die beiden obersten oder Drehwirbel, Atlas und Epistropheus, zeichnen sich vor den übrigen durch besondere Eigenthümlichkeiten aus. Vorzüglich ist es der Atlas, welcher in seiner Form sehr bedeutende Abweichungen von den übrigen Halswirbeln zeigt.

Atlas. Der Atlas hat die Form eines Siegelringes und zwar liegt der das Siegel darstellende Theil desselben an der hinteren Seite. Der vordere Theil des Ringes ist somit weniger hoch und mächtig wie der hintere. In der Mitte desselben ist ein deutliches Tuberculum anterius, welches nach unten gerichtet der Vorderfläche des Epistropheus aufliegt. An der hinteren Seite ist eine überknorpelte Rinne, in welche sich der Zahn des Epistropheus hineinlegt. Der untere, sowie der obere Rand des vorderen Theils sind concav; das Tuberculum anterius theilt den unteren Rand in zwei Hälften.

Zwischen dem vorderen dünnen Theile des Atlas und dem hinteren liegen die dickeren Seitentheile: Massae laterales, welche lateralwärts in die breiten, mit ihren Flächen fast vertical stehenden Processus transversi sich ausziehen. Der obere Rand der Processus transversi ist concav, der untere convex. Medianwärts von ihnen und oberhalb liegen die Gelenkflächen: Cavitates glenoideae für das Hinterhauptsbein. Dieselben liegen in sagittaler Richtung, sind concav, von retortenförmiger Gestalt; vorn und hinten emporsteigend, das hintere Ende etwas nach aussen gedreht. Die Wurzel jedes Processus transversus ist durchbohrt von dem Foramen transversarium. Oberhalb und medianwärts von dem letzteren, zwischen der Cavitas glenoidea für den Processus condyloideus oss. occipitis und dem hinteren Theile des Atlas findet sich das Foramen obliquum.

Medianwärts und vorn vom unteren Theil der Processus transversi befinden sich zwei birnförmige, leicht concave Gelenkflächen zur Articulation für den Epistropheus; ihr spitzeres Ende sieht nach vorn, ihre Fläche ist nach unten, etwas nach hinten und medianwärts gekehrt.

Der hintere Theil des Atlas unterscheidet sich vom vorderen durch bedeutendere Höhe. Der untere Rand setzt sich unmittelbar in die Querfort-

sätze fort, der obere liegt über ihnen und zeigt in der Mitte ein kleines Tuberculum posterius. Beide Ränder sind concav, aber schwächer wie der vordere.

Epistropheus. Der Epistropheus zeigt eine von der des Atlas sehr abweichende Form, steht dem letzteren an Breite bedeutend nach, übertrifft denselben dagegen an Länge. Sein ziemlich langer aber nicht sehr dicker Körper trägt in seiner oberen Mitte den Processus odontoideus, oder den Zahnfortsatz, welcher an seiner vorderen Seite überknorpelt und convex erscheint. Nach unten und neben dem Zahnfortsatz liegen zwei überknorpelte Gelenkflächen zur Verbindung mit den unteren des Atlas. Der vordere Rand einer jeden Gelenkfläche setzt sich ununterbrochen in die Vorderfläche des Processus odontoideus fort. Ihre Form ist die eines rechtwinkligen Dreiecks mit abgerundeten Winkeln, dessen Hypotenuse einen schwach nach hinten concaven Bogen beschreibt.

Die untere, zur Verbindung mit dem dritten Wirbel dienende Fläche des Körpers ist oval, etwas nach vorn und oben gerichtet und rauh. Unmittelbar an die beiden Gelenkflächen für den Atlas schliessen sich zu beiden Seiten des Körpers die Processus transversi. Ihr vorderer Rand ist scharf markirt, verläuft ununterbrochen bis zur Basis des Processus odontoideus und geht daselbst in abgerundetem Bogen in den der andern Seite über, zugleich den vorderen Rand der Gelenkflächen bildend. Dieser Rand läuft nach unten in einen vom Körper sich abgrenzenden Fortsatz aus. Die Processus transversi nehmen die ganze Seitenfläche des Körpers ein, documentiren sich aber als Querfortsätze eigentlich nur dadurch, dass sie in verticaler Richtung durchbohrt sind, indem sie ohne Abgrenzung in die Seitentheile des Bogens übergehen, an deren hinterem unterem Rande sich zwei verticalgestellte, etwas lateralwärts gerichtete, ebene Gelenkflächen befinden. Besonders auffällig am Epistropheus ist der Processus spinosus, welcher sehr entwickelt ist und nach oben und unten über das Niveau der Seitentheile sich erhebt, oben fast bis zur Höhe des Processus odontoideus. Der Processus spinosus ist ungetheilt.

Rücksichtlich der übrigen fünf Halswirbel ist Folgendes zu erwähnen: Ihre Höhe nimmt von oben nach unten ab, die der Körper nach unten zu weniger wie die der Bögen; ihre Breite nimmt zu. Die Processus transversi springen je weiter nach unten, um so stärker seitwärts vor; sie sind sämmtlich durchbohrt von einem Foramen transversarium. Die Gelenkfortsätze, Processus obliqui superiores et inferiores, je zwei an jedem Wirbel, haben eine fast verticale Stellung, die oberen sehen nach hinten, die unteren nach vorn. Die Processus spinosi sind weniger stark ausgeprägt, es sind von oben nach unten verlaufende Riffe. Nur der des letzten Halswirbels ähnelt denjenigen der Brustwirbel und hat fast horizontale Richtung. Die Halswirbel in ihrer Gesammtheit bilden einen nach vorn convexen Bogen.

Brusttheil.

Der Brusttheil der Wirbelsäule besteht aus zwölf in einem nach hinten convexen Bogen sich aneinanderreihenden Vertebrae dorsales. Der oberste Brustwirbel gleicht hinsichtlich seiner Höhe dem letzten Halswirbel. Nach ab-

wärts nehmen die Brustwirbel an Höhe zu, an Breite ab. Ihre Körper sind grösser als die der Halswirbel. Auffallend verschieden sind ihre Processus spinosi oder Dornfortsätze von denen der übrigen Wirbel; dieselben nehmen vom ersten bis dritten Wirbel an Länge zu und sind bis dahin rundlich und spitz; von da nimmt ihre Grösse allmählich wieder ab und sie verbreitern sich in sagittaler Richtung. Die ersten drei nur am Anfang und Ende, die übrigen in ihrer ganzen Ausdehnung, um so mehr, je weiter nach unten sie liegen, jedoch so, dass Anfang und Ende immer noch breiter sind, wie das Mittelstück. Die Processus spinosi sind schwach nach abwärts geneigt und haben eine halb transversale, halb verticale Richtung. Die Spitzen der neun unteren biegen sich etwas nach oben um, um so mehr, je weiter nach unten man kommt. Jeder Brustwirbel hat vier Processus obliqui oder Gelenkfortsätze zur Verbindung mit dem oberen und dem folgenden Wirbel. Dieselben haben eine verticale Stellung, von der nur die unteren in etwas abweichen. An den vier unteren Brustwirbeln bilden die oberen Gelenkfortsätze den oberen Ursprungstheil der Processus mammillares.

Die Processus transversi der Brustwirbel sind weniger entwickelt als die der Lenden- und Halswirbel, sie nehmen von oben nach unten an Stärke ab. Gegen ihr freies Ende hin besitzen sie eine Gelenkfläche zur Aufnahme des Rippenköpfchens. Zwischen ihnen und den Processus obliqui ist oben und unten ein Ausschnitt, wodurch die Foramina intervertebralia gebildet werden, dieselben sind an den Brustwirbeln kleiner und rundlicher wie an Hals- und Lendenwirbeln.

Am hinteren lateralen Rande der Processus transversi findet sich ein jederseits kleiner nach hinten gerichteter Höcker: Processus transversus accessorius. Derselbe ist am ersten Brustwirbel am flachsten und nimmt bei jedem folgenden ein wenig an Grösse zu. Am fünften bis siebenten läuft derselbe nach unten in eine flache Leiste aus. Am achten Brustwirbel ist eine analoge, schräg von oben nach unten und lateralwärts verlaufende Leiste vorhanden; an dem oberen Ende ragt der Processus transversus accessorius, am unteren Ende der Processus mammillaris nach hinten. An den folgenden Brustwirbeln nehmen die nach hinten gerichteten Processus mammillares rasch an Länge zu und entfernen sich weiter von den nach unten gelegenen Processus transversi accessorii; am zwölften Brustwirbel sind die Processus mammillares länger als der Processus spinosus, neben welchem sie nach hinten hervorragen.

Am oberen und unteren Ende der Seitenränder der Körper sind zwei kleine Gelenkflächen, die mit der nächst unteren oder oberen des folgenden Wirbels zur Fovea articularis für die Rippenköpfchen sich vereinigen. Der letzte Brustwirbel hat nur am oberen Theil eine solche Gelenkfläche.

Lendentheil.

Der Lendentheil zählt sieben Vertebrae lumbales, die den Brustwirbeln sich anreihend einen nach vorn etwas convexen Bogen bilden. Sie zeichnen sich vor den übrigen besonders durch ihre Höhe und Stärke aus, welche letztere nach unten zu stets wächst.

Merkwürdig sind ihre Processus transversi, deren sehr bedeutende Länge bis zum sechsten Wirbel zu- und von da wieder abnimmt. Sie entspringen nahe dem oberen Ende des zugehörigen Lendenwirbels, sind lateralwärts nach oben und vorn gerichtet, breit, mit vorderer und hinterer Fläche. Der mittlere Theil ist am schmalsten. Das freie Ende ist senkrecht abgeschnitten, trägt einen gleichseitig dreieckigen dünneren Fortsatz: Processus triangularis, dessen Spitze nach oben gerichtet ist, während der vordere und hintere leicht concave Schenkel in das Mittelstück übergeht.

Der Processus triangularis ist in der Jugend ein selbstständiges Knochenstück (Stannius, Archiv f. Anat. und Physiol. 1848. S. 397), und daher als Rudiment einer Rippe gedeutet.

Der Processus transversus des untersten Lendenwirbels ist grätenförmig und endet in einen Knopf. Die Foramina intervertebralia sind birnförmig und gross, der spitzere Theil liegt nach oben. Die Processus obliqui haben eine fast verticale Richtung, im unteren Theile genauer wie im oberen. Die Processus spinosi sind sehr breit, haben zwei seitliche Flächen, sind spitzwinklig zur Wirbelsäule nach aufwärts gerichtet und stellen Dreiecke dar mit abgerundetem Scheitel. Die Scheitel der unteren zeichnen sich besonders durch ihre grössere Rauhigkeit und Breite aus; ausserdem nimmt die Länge der Processus spinosi nach unten hin zu. Zu beiden Seiten oberhalb jedes Processus spinosus erheben sich die kräftigen und breiten Processus mammillares, deren Richtung sich aber mehr der horizontalen nähert; ihre Spitze ist besonders rauh und dick. Vom unteren Ende ihrer Basis zieht sich eine rauhe Leiste nach abwärts, welche die seitlichen Bogenhälften in zwei Abschnitte theilt. An den beiden ersten und dem letzten Lendenwirbel ist sie jedoch nur angedeutet; am ersten bis fünften läuft sie nach unten in den am unteren Ende des Wirbels abwärts gelegenen Processus transversus accessorius aus. Diese Leisten repräsentiren letzteren Processus an den untersten Lendenwirbeln. Die Processus mammillares der unteren Brust- und sämmtlicher Lendenwirbel, sowie die Processus transversi accessorii der Brust- und oberen fünf Lendenwirbel bilden jederseits zwei nach oben convergirende schwach gebogene Linien. In der Mitte der Vorderfläche der Körper der drei ersten Lendenwirbel finden sich drei Processus spinosi anteriores, welche nach oben gerichtet sind. Der Processus spinosus anterior des ersten Lendenwirbels übertrifft an Grösse den des dritten und letzterer den des ersten Lendenwirbels. Die Processus spinosi anteriores sitzen am oberen Theile des Körpers, sie setzen sich nach abwärts in eine rauhe Crista fort, welche die Vorderfläche der Körper in zwei Hälften theilt. Diese Crista findet sich auch an allen übrigen Lendenwirbeln.

Varietät. Der erste Lendenwirbel trägt anstatt der Processus transversi zwei dreizehnte Rippen von derselben Länge wie die zwölften. Die Processus spinosi anteriores finden sich unter den Nagern, z. B. noch beim Hasen, der sie in derselben Anordnung besitzt wie das Kaninchen; auch beim Aguti kommen sie vor, und vielfach bei niederen Wirbelthieren. Bei Lepus wurden sie von Coiter (1566) entdeckt. Ueber die richtige Deutung der Processus transversi bei Lepus borealis vergl. Retzius, Archiv für Anat. und Physiologie. 1849. S. 403.

Kreuztheil.

Der Kreuztheil oder das Os sacrum besteht aus vier unter einander knöchern verbundenen Vertebrae sacrales. Es ist nach hinten gewölbt und nach innen ausgehöhlt.

Mit seinem breitesten obersten Theile oder ersten Wirbel verbindet es sich unter stumpfen Winkel mit dem letzten Lendenwirbel; der Scheitel des Winkels springt in das Becken vor und bildet das Promontorium. Das Kreuzbein ist zwischen die beiden Darmbeinschaufeln wie ein Keil hineingetrieben, und zwar so tief, dass sie fast ganz oberhalb desselben liegen. Die Superficies auricularis liegt am Uebergange der Schaufel in das Corpus oss. ilium. Man kann die Form des Kreuzbeins auch mit einer mit der Basis nach aufwärts gekehrten Pyramide vergleichen.

An der vorderen Fläche des Kreuzbeins zieht sich von der Basis bis zur Spitze eine Leiste hinab, welche die Fläche in zwei Hälften theilt. Seitlich von derselben liegen allemal am unteren Ende zwei Löcher, welche in den Wirbelcanal führen: Foramina sacralia anteriora.

An der hinteren convexen Fläche treten besonders die Processus spinosi hervor, welche gut entwickelt sind. Sie sind kurz, aber breit und kräftig, ihr freies Ende ist rauh und wulstig. Ihre Stellung ist fast horizontal. An Grösse nehmen sie nach abwärts ab. Zu beiden Seiten ziehen sich zwei Reihen von Höckern herunter, welche sich als Repräsentanten der Gelenkfortsätze zu erkennen geben: Processus obliqui spurii. Die oberen Gelenkfortsätze des ersten Kreuzwirbels sind vollkommen ausgebildet, wie es die Verbindung mit den Lendenwirbeln erheischt; ebenso die unteren des letzten. Auf der hinteren Fläche finden sich zwischen den Processus spinosi drei Foramina sacralia posteriora media; ausserdem unter dem obersten und dicht über den drei unteren Processus obliqui spurii jederseits vier enge Foramina sacralia posteriora lateralia. Der erste Kreuzwirbel, welcher die Verbindung mit dem letzten Lendenwirbel und den Hüftbeinen herstellt, übertrifft alle anderen bedeutend an Mächtigkeit. Besonders sind seine Seitentheile stark entwickelt. Dieselben tragen die hufeisenförmigen Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Os ilium. (S. Gelenk der Wirbelsäule, Iliosacralgelenk). Die Seitentheile gehen mit medianwärts convexen Bögen in die Seiten des unter ihnen liegenden Theils über, welcher je mehr nach abwärts, um so schmäler und spitzer wird, um sich endlich beweglich durch eine Synchondrose mit den Schwanzwirbeln zu verbinden.

Schwanztheil.

Der Schwanztheil besteht aus sechzehn vollkommen beweglich mit einander verbundenen Vertebrae coccygeae. Der Umfang der Schwanzwirbel nimmt bis zum dritten zu, von da aber allmählich wieder ab. Gegen das Ende hin werden sie immer länger und schmäler, verlieren alle Charaktere eines Wirbels und stellen kleine solide cylindrische Knochen mit verdickten Enden dar. Bis zum siebenten Schwanzwirbel ist die Wirbelnatur noch ziemlich

deutlich ausgesprochen: Körper, Processus transversi, obliqui, spinosi sind vorhanden. Die Processus transversi sind breit und dünn und nehmen den grössten Theil des Seitenrandes der Wirbel ein; die Processus spinosi nehmen an Grösse von oben nach unten rasch ab.

Der Canalis vertebralis, Wirbelcanal, erstreckt sich bis in das obere Ende des siebenten Schwanzwirbels. Die Gesammtheit der Schwanzwirbel bildet einen sehr stark nach unten convexen Bogen.

Ligamente der Wirbelsäule.

Ligamentum longitudinale anterius. Dieses Band nimmt seinen Anfang am Tuberculum anterius atlantis, läuft in der Mittellinie der Wirbelsäule an der Vorderfläche der Wirbelkörper herunter und stellt einen dünnen schmalen Streifen dar, welcher besonders den Wirbelsynchondrosen fest anhaftet. Am bedeutendsten entwickelt ist es in den Zwischenräumen der Processus spinosi anteriores, welche es ausfüllt und hier auf diese Art den Ligamenta interspinalia auf der Rückenseite analog wird. Nach abwärts wird es dann immer schmaler und verschwindet endlich an den letzten Schwanzwirbeln.

Ligamentum longitudinale posterius. Analog dem vorhergehenden findet sich dieses Band an der hinteren Fläche der Wirbelkörper im Wirbelcanal; es beginnt am Epistropheus und bildet die Fortsetzung der das Ligamentum cruciatum bedeckenden fibrösen Membran, welche von der vorderen Peripherie des Hinterhauptlochs sich bis auf die hintere Fläche des Körpers des Epistropheus erstreckt; es ist straff gespannt und haftet besonders den Synchondrosen der Wirbel fest an; sein Ende findet es im Inneren des Os sacrum.

Ligamenta intervertebralia. Die Wirbelkörper werden mit einander verbunden durch die Zwischenwirbelscheiben, Ligamenta intervertebralia. Ihre Form ist wie die der oberen oder unteren Fläche der Wirbelkörper, d. h. oval, nach vorn abgerundet convex, nach hinten mit einer leichten Concavität. Sie bestehen aus Bindegewebe und elastischen Fasern mit eingestreuten Knorpelzellen, die aber nur in geringer Menge vorhanden sind, nach dem Centrum hin sich finden, und einem gelatinösen Kern, welcher dem hinteren Rande näher liegt als dem vorderen. Die Fasern, welche den Kern umgeben, sind theils concentrisch, theils senkrecht angeordnet, woraus der wechselnde optische Eindruck bei wechselnder Beleuchtung resultirt.

Die Bandscheiben nehmen von oben nach unten an Dicke zu und die der Lendenwirbel zeigen eine bedeutende Mächtigkeit; die obere und untere Fläche, welche mit den nächsten Wirbeln zusammenstösst, besteht aus je einer mit Gruben und Leisten versehenen Knochenplatte, welche letztere genau in die anliegenden Flächen des Wirbelkörpers passen.

S. E. H. Weber, Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1827. S. 272.

Ligamenta flava finden sich am hinteren Theile der Wirbelbögen, um die zwischen je zweien bleibenden Zwischenräume auszufüllen. Die Ränder beider Seiten entspringen vom unteren Theil der Vorderfläche der Wirbelbögen, verlaufen nach ab- und medianwärts zum oberen Theil der nächst-

unteren Wirbelbögen und vereinigen sich in der Mittellinie. Sie haben eine gelbe Farbe und bestehen ganz aus elastischen Fasern.

Ligamenta interspinalia und *intertransversaria* sind fibröse Bänder, welche die Zwischenräume der Processus spinosi und transversi ausfüllen, und deren Entwicklung mit der Entwicklung jener Fortsätze gleichen Schritt hält.

Ligamentum supraspinale besteht aus festen Strängen des dorsalen Randes der Ligamenta interspinalia und setzt sich über die Processus spinosi der Lenden- und Rückenwirbel fort.

Ligamentum nuchae bildet die Fortsetzung des Ligamentum supraspinale an den Halswirbeln, stellt eine in der Medianebene zwischen den Nackenmuskeln gelegene Bindegewebs-Scheidewand dar, und heftet sich an die Protuberantia occipitalis externa. An den Processus obliqui superiores und inferiores finden sich zur Befestigung derselben Kapselbänder.

Ligamente zwischen Os occipitis, Atlas und Epistropheus.

Membranae obturatoriae anterior und *posterior.* Zwischen vorderem und hinterem Halbring des Atlas und der vorderen und hinteren Peripherie des Hinterhauptlochs bleiben Lücken, welche durch die genannten fibrösen Membranen verschlossen werden. Um die Gelenkverbindungen der beiden Knochen finden sich fibröse Kapseln.

Ligamentum cruciatum. Der Atlas und Epistropheus besitzt noch einen besonderen näher zu berücksichtigenden Bandapparat. Das genannte Ligament verbindet beide Seitentheile des Atlas, indem es den Processus odontoideus des Epistropheus überbrückt; von der Mitte dieser Brücke geht ein Fortsatz zum vorderen Umfange des Foramen magnum; ein anderer nach abwärts zum Körper des Epistropheus.

Am Processus odontoideus des Epistropheus finden sich dann noch drei nach aufwärts gehende Bänder, ein mediales und zwei laterale. Das mediale oder *Ligamentum suspensorium dentis* geht von der Spitze des Zahns zum vorderen Rande des Hinterhauptloches.

Die lateralen *Ligamenta alaria* erstrecken sich von den Seiten der Spitze des Processus odontoideus zur medialen Fläche der Processus condyloidei ossis occipitis.

Ausser den genannten Ligamenten finden sich an der Wirbelsäule nur noch Kapselbänder, welche die früher beschriebenen Gelenke umgeben.

Ligamente des Schwanzes.

Ligamentum longitudinale anterius bildet die allmählich nach unten sich verlierende Fortsetzung des Ligamentum longitudinale anterius der Wirbelsäule.

Ligamentum supraspinale caudae bildet die Fortsetzung der Ligamenta interspinalia und des Lig. supraspinale und ist verhältnissmässig stark entwickelt. Seine je zwei Schwanzwirbel verbindenden Fasern sind als Ligamenta dorsalia caudae zu bezeichnen.

Ligamenta intervertebralia sind flach ausgebreitete Bandmassen, welche

die oberen und unteren Flächen von je zwei benachbarten Schwanzwirbeln mit einander verbinden.

Gelenkverbindungen der Wirbel.

Kopfgelenke.

Erstes Kopfgelenk. Die Gelenkflächen der Massae laterales des Atlas und der Processus condyloidei oss. occipitis bilden zusammen einen Ginglymus, in welchem nur Bewegung um eine transversale Axe möglich ist. Der Bewegungsumfang (Neigung des Kopfes nach vorn) beträgt fast 90°.

Zweites Kopfgelenk. Der Processus odontoideus des zweiten Halswirbels dreht sich zwischen dem transversalen Theil des Ligamentum cruciatum und dem vorderen Theil des Atlas um eine verticale Axe. Dieselbe bildet zugleich die Axe eines Kegels, von dessen Mantel sehr kleine Stücke durch die beiden Gelenke zwischen den Processus obliqui des ersten und zweiten Halswirbels realisirt sind.

Wirbelgelenke.

Die Bewegungsaxe der Wirbelsäule verbindet die Kerne der Ligamenta intervertebralia mit einander. Alle Bewegungen erfolgen durch Beugungen und Torsion der genannten Linie. Die Bewegungen sind seitliche, nach vorn oder hinten; stets ist eine geringe Torsion mit den Beugungen verbunden und umgekehrt. Die Gelenke zwischen den Processus obliqui der benachbarten Wirbel sind Amphiarthrosen und gestatten durch Verschiebung benachbarter Wirbel gegen einander die geschilderten Bewegungen. Bei der fast senkrechten Stellung der Gelenkflächen ist übrigens die Torsion, sowie die seitliche Beugung zwischen je zwei Wirbeln beim Kaninchen ausserordentlich unbedeutend, und die Beugung nach hinten, resp. vorn ist in etwas ausgedehnterem Maasse an den Hals- und Lendenwirbeln, nicht aber an den Rückenwirbeln möglich.

An dem Schwanztheil sind sämmtliche Bewegungen in ausgedehntem Maasse ausführbar — namentlich die Beugung nach hinten — nicht aber die Beugung nach vorn. Die Hemmungen für letztere bilden die starken Ligamenta dorsalia caudae.

Brustkorb.

Costae, Rippen.

Das Kaninchen besitzt zwölf Paar Rippen, welche zum grössten Theil die Wirbelsäule mit dem Brustbein in Verbindung setzen. Sie sind seitlich comprimirt mit lateraler und medialer Fläche, mit Ausnahme der ersten, welche eine obere und untere Fläche besitzt. Ihre Grösse nimmt bis zur siebenten Rippe (incl.) zu, von da an wieder ab. Die Breite der Rippen ist bis zur neunten sehr wenig different, die drei unteren werden schmaler und äusserlich convexer. Die Neigung der Rippen nach abwärts nimmt von oben nach

unten zu; der Winkel, den die Rippenknorpel mit dem knöchernen Theile bilden, wird in gleichem Verhältniss kleiner. An allen Rippen ist eine Flächentorsion um die sagittale Axe bemerkbar. Die lateralen Flächen sind convex, die medialen concav; der obere Rand scharf, der untere zu einem flachen Sulcus ausgehöhlt, welcher aber nach vorn zu verstreicht. Das Kaninchen besitzt sechs wahre und sechs falsche Rippen. Die Knorpel der siebenten, achten und neunten Rippe vereinigen sich zu einem gemeinsamen, dessen Ansatz bereits besprochen wurde. Die kurzen Knorpel der zehnten, elften und zwölften Rippe endigen frei. Die knöchernen Theile der Rippen stellen Bogensegmente von Kreisen dar, welche je weiter nach abwärts im Allgemeinen mit um so grösserem Radius beschrieben sind; nur für die zehnte und elfte Rippe wird letzterer wieder kleiner. Ihr hinterer Theil tritt mit der Wirbelsäule in Verbindung, und zwar auf doppelte Weise. Das äusserste Ende oder das rundlich überknorpelte Capitulum costae legt sich in die Gelenkflächen, die als Foveae articulares bereits beschrieben wurden. Das Capitulum costae sitzt auf einem rundlichen Halse, Collum costae, welcher vom breiteren Mittelstück durch den Rippenhöcker, Tuberculum costae abgegrenzt wird. Dieses Tuberculum costae setzt sich durch eine kleine ebene Gelenkfläche mit dem Processus transversus in Verbindung. Bei den beiden letzten Rippen findet dieses Verhältniss nicht statt. Die hintere laterale Partie des Tuberculum costae läuft an der zweiten bis achten Rippe in einen ziemlich spitzen, nach hinten und aufwärts gerichteten Fortsatz aus.

Sternum, Brustbein.

Das Brustbein besteht aus drei mit einander in beweglichem Zusammenhange stehenden Theilen: Manubrium, Corpus und Processus xiphoideus. Der Körper oder das Mittelstück zerfällt wieder in verschiedene Glieder. Das Sternum liegt in der Medianlinie der Wirbelsäule gegenüber und bildet die vordere Wand des Thorax, welcher nach oben sich zuspitzt und bedeutend an Umfang verliert. Die Richtung des Sternum ist daher keine verticale, sondern es erscheint ein wenig geneigt, so dass seine Längsaxe nach oben verlängert die Wirbelsäule unter spitzem Winkel in der Gegend der ersten Halswirbel schneiden würde; unten ragt es etwas nach vorn hervor.

Manubrium sterni. Dasselbe macht etwa $1/3$ der Länge des Knochens aus und ragt mit seiner oberen Hälfte über die erste Rippe hervor. Es besitzt zwei seitliche und eine hintere Fläche. Die vordere Kante, in welcher die seitlichen Flächen zusammenstossen, ist scharf.

An der Spitze des Manubrium geht sie in einen rundlichen Bogen über, welcher in die seitlichen Kanten auseinanderweicht, wodurch die hintere schmale Fläche entsteht. Etwas über der Mitte des Seitenrandes findet sich eine ovale Gelenkfläche zur beweglichen Verbindung mit dem Knorpel der ersten Rippe. Nach unten verbindet sich das Manubrium durch eine Synchondrose mit dem Corpus sterni. Unmittelbar über dieser Verbindung setzt sich der Knorpel der zweiten Rippe an.

Das *Corpus* oder Mittelstück des Sternum zeigt vier durch Synchondrosen beweglich mit einander verbundene Glieder, welche dreikantig sind, mit

zwei seitlichen und einer hinteren Fläche; nach abwärts nehmen sie an Breite zu, an Länge ab. Die scharfe vordere Kante flacht sich nach unten mehr ab und ist am vierten Gliede kaum noch sichtbar. Die vordere Fläche der Glieder macht den Eindruck von zwei mit der längeren Kathete an einander gelegten rechtwinkligen Dreiecke. Im unteren Gliede sind die Katheten fast gleich.

Oberhalb der Verbindung von je zwei Gliedern und noch etwas an dieselbe setzt sich allemal ein Rippenknorpel jederseits beweglich an.

Processus xiphoideus. Das untere breite Ende des Körpers verbindet sich mit dem Processus xiphoideus, einem schmalen schief nach rechts gewandten Knochen, welcher durch Anlagerung von Knorpel breit und rundlich wird. An seine Verbindung mit dem Endgliede des Körpers tritt der Knorpel der sechsten Rippe und an diesen sehr dicht angrenzend, beinahe damit verbunden, der gemeinsame Insertionsknorpel der siebenten, achten und neunten Rippe zum Sternum.

Ligamente der Rippen.

Ligamenta costovertebralia sind straffe Kapselbänder, welche vom Collum costae jeder Rippe zu den betreffenden Foveae articulares der Wirbelkörper sich erstrecken.

Ligamenta capituli costae sind runde Bänder, welche vom Capitulum jeder Rippe zum Ligamentum intervertebrale verlaufen, mit den vorigen zusammenhängend.

Beim Pferde, Rinde, Schweine, Hunde und der Katze verbinden sich die Ligg. capituli costae beider Seiten zu einem hinter den Wirbelkörpern verlaufenden Ligamentum conjugale costarum (Mayer, Archiv für Anat. u. Physiologie 1834. S. 273).

Ligamenta costotransversaria sind ebenfalls straffe Kapselbänder, welche von den Tubercula der zehn obersten Rippen zu den Processus transversarii der entsprechenden Wirbel verlaufen.

Ligamenta sternocostalia sind schwache Kapselbänder, welche die Rippenknorpel an das Sternum heften.

Gelenkverbindungen des Brustkorbs.

Articulationes costovertebrales. Die Capitula sämmtlicher Rippen stehen mit den Foveae articulares der Wirbelkörper in Verbindung. Diese Gelenke sind an sich Arthrodieen; die Bewegung wird aber sehr beschränkt durch die folgenden Gelenke.

Articulationes costotransversariae. Die zehn oberen Rippen tragen an ihrem Tuberculum eine kleine Gelenkfläche zur Gelenkverbindung mit dem Processus transversus des zugehörigen Rückenwirbels. Diese Gelenke sind an sich Amphiarthrosen. Zusammen mit den Articulat. costovertebrales aber stellen sie Kegelgelenke dar. Die Axe des Kegels geht vom Capitulum aus durch das mediale Ende jeder Rippe in der Richtung von oben und hinten nach unten und vorn und zugleich stark lateralwärts. Je weiter nach unten, desto stärker

sind die beschriebenen Bewegungsaxen abwärts geneigt. Vom Kegelmantel sind in den Articul. costotransversariae nur sehr kleine Stücke realisirt.

Articulationes sternocostales. Die Knorpel der sieben oberen Rippen verbinden sich mit dem Brustbein durch ebensoviel Amphiarthrosen, indem sich die Knorpel der siebenten, achten und neunten Rippe, wie schon erwähnt, mit einander vereinigt haben.

Indem durch das Sternum die neun obersten Rippen beider Seiten mit einander verbunden werden, entsteht der knöcherne Brustkorb, Thorax, an dessen Aufbau sich noch die Rückenwirbel und die drei untersten Rippen betheiligen. Bewegungen sind im Brustkorbe nur möglich um die beschriebenen Bewegungsaxen der Rippen. Durch beiderseitige Compensation der Componenten, welche die einzelnen Rippen vermöge der Inspirationsmuskeln zugleich lateralwärts nach oben und etwas nach vorn führen würden, bleibt wesentlich nur die Bewegung nach oben übrig, welche das ganze Sternum mitmacht. Nach vorn und lateralwärts wird eine gleichzeitige geringe Bewegung durch die Torsionselasticität der Rippenknorpel ermöglicht.

Knochen der oberen Extremität.

Clavicula, Schlüsselbein.

Eine knöcherne oder durch Gelenke vermittelte Verbindung der oberen Extremität mit dem Rumpfe wird nicht durch die Schulterknochen hergestellt. Dieselbe wird nur durch Weichtheile eingeleitet: Muskeln und Bänder. Statt der bei anderen Thieren durch die Articulatio sternoclavicularis vermittelten Rumpfverbindung der oberen Extremität findet sich nur ein ligamentöser Strang, welcher vom Sternum zur lateralen Seite des Humeruskopfes sich erstreckt. In diesem fibrösen Strange liegt die Clavicula als ein dünner, grätenförmiger, gleichsam nur der Anlage nach vorhandener Knochen eingebettet. Ihre Grösse beträgt beiläufig ein Drittel der Verbindung zwischen Sternum und Humerus. Die ligamentöse Verbindung der beiden letzten Knochen mit der Clavicula werden als Ligamenta sternoclaviculare und cleidohumerale bezeichnet.

Scapula, Schulterblatt.

Die Scapula ist ein platter, breiter, etwas länglich nach dem Schultergelenk auslaufender Knochen von der Form eines rechtwinkligen Dreiecks mit abgerundetem rechten Winkel.

Nimmt man die Längsaxe und die Ebene des Knochens in einer Sagittalebene gelegen an, so sieht die Hypotenuse des Dreiecks nach unten und vorn, die kleinere Kathete nach hinten und die grössere nach oben.

Der untere vordere Rand bildet mit dem hinteren einen etwas abgerundeten spitzen Winkel: Angulus inferior; ersterer Rand ist breit, so dass man ein Labium externum und internum an demselben unterscheiden kann. In einem nach aufwärts convexen Bogen läuft dieser Rand mit dem

oberen in das Collum scapulae aus. Der obere Rand ist schwach S-förmig gebogen, medianwärts convex, lateralwärts concav. Der hintere Rand verbindet in ziemlich stark convexem Bogen den oberen und unteren Rand. Ein an den ersteren sich befestigender flacher Knorpel aus hyaliner Grundsubstanz und Knorpelzellen bestehend, gibt den Flächen der Scapula eine noch grössere Ausdehnung.

Das Collum scapulae ist dreikantig mit einer oberen, einer unteren, medialen und lateralen Kante; erstere aus der Fortsetzung des oberen Randes, letztere aus Abflachung des unteren hervorgehend. An der Spitze des Collum findet sich die Cavitas glenoidea für das Schultergelenk von der Form eines Dreiecks mit abgerundeten Winkeln. Kurz vor dem Scheitel des Dreiecks sieht man eine Einschnürung, so dass derselbe wie ein Fortsatz der Gelenkfläche sich ausnimmt. An und neben dem Scheitel ist eine kleine Hervorragung: Tuberculum supraglenoidale.

Medianwärts von diesem sieht man einen zweiten hakenförmigen Vorsprung medianwärts gewandt: Processus coracoideus.

Am unteren Ende des oberen Drittels des hinteren Randes erhebt sich von der lateralen Fläche der Scapula eine dreieckige Rauhigkeit, die aber bald zu einem scharfen Kamme wird, welcher von hinten unten nach oben und vorn verläuft, und die Scapula in zwei Abschnitte theilt: Fossa supraspinata und Fossa infraspinata. Dieser Kamm: Spina scapulae hebt sich etwas vor dem Ursprunge des Collum scapulae von der Fläche ab und läuft mit medianwärts convexem Bogen in einen dünnen platten Fortsatz aus, von dessen Spitze unter rechtem Winkel ein zweiter: Processus hamatus, abgeht. Das Ganze stellt das Akromion dar, welches in der Flucht des Collum scapulae verläuft, bis dahin, wo dasselbe in den Gelenkfortsatz übergeht. Unter dem Akromion her gelangt man aus der Fossa supraspinata in die Fossa infraspinata.

Die hintere Fläche des Schulterblatts ist der Thoraxwölbung entsprechend convex, die vordere concav. Nur in den verdickten Rändern enthält die Scapula spongiöse Substanz; im Uebrigen ist sie durchscheinend dünn. Die Scapula besitzt nur ein eigenes Band: Ligamentum transversum scapulae, welches den Ausschnitt zwischen vorderem Ende der Spina scapulae und dem Akromion ausfüllt.

Humerus, Oberarmbein.

Der Humerus ist ein röhrenförmiger Knochen mit verdickten Enden. Am oberen Ende sitzt der überknorpelte Gelenkkopf für das Schultergelenk. Derselbe stellt kein Kugelsegment dar. Durchschneidet man ihn in der Ebene der sagittalen und transversalen Axe, so erhält man keine Kreissegmente, sondern erkennt in der Peripherie eine Spirale.

Nach vorn geht der Gelenkkopf in zwei durch eine Furche: Sulcus intertubercularis, getrennte Tubercula über, von denen das mediale das Tuberculum minus und das laterale das Tuberculum majus genannt wird.

Die Diaphyse oder das Mittelstück des Humerus erscheint im oberen Drittel

von den Seiten her comprimirt, im mittleren ist sie fast cylindrisch, im unteren wie von vorn nach hinten zusammengedrückt. An der vorderen Seite des oberen Theils findet sich eine dreieckige Rauhigkeit, welche durch den Zusammenfluss von zwei vom Tuberculum majus kommenden Cristae gebildet wird: Spina humeri.

Auch vom Tuberculum minus setzt sich eine Crista auf das Mittelstück fort.

Am unteren Ende des Humerus sitzt eine rollenartige, überknorpelte Gelenkfläche: Trochlea humeri, die einem in der transversalen Ebene liegenden Cylinder gleicht, an welchem eine leistenartige Hervorragung zu Tage tritt, wodurch die Gelenkrolle in einen lateralen kleineren und medialen grösseren Abschnitt getheilt wird. An der hinteren und vorderen Seite sieht man über dem Gelenkfortsatz zwei Gruben, welche durch eine durchscheinende Knochenlamelle geschieden werden: Fossa supratrochlearis anterior und Fossa supratrochlearis posterior. Der Humerus weicht dadurch in zwei Schenkel auseinander, welche bogenförmig in die Trochlea übergehen. An der medialen Seite des Ueberganges ist ein deutlicher kleiner Fortsatz, Condylus medialis, an der lateralen bloss eine Rauhigkeit: Condylus lateralis.

Die Fossa supratrochlearis posterior ist bedeutend grösser als die anterior, weil in sie der Processus anconeus eingreift.

Schultergelenk.

Das Schultergelenk ist eine Arthrodie. Die Gelenkverbindung des Humerus mit der Scapula stellt sich mittelst einer fibrösen Kapsel her, welche durch ein von der Spitze und vorderen Seite des Gelenkpfannenrandes entspringendes Ligamentum capsulare, das sich an den Uebergang des Caput humeri in das Tuberculum minus ansetzt, verstärkt wird. An der lateralen Seite des Tuberculum majus wird die Kapsel verstärkt durch das bei der Clavicula erwähnte Ligamentum cleidohumerale.

Alle Bewegungen sind im Schultergelenk möglich, nur eine bedeutende Abduction ist durch das an das Tuberculum minus sich befestigende Verstärkungsband ausgeschlossen.

Fasst man die Stellung des Gelenkkopfes des Humerus zur Stellung der Gelenkrolle (im Ellenbogengelenk) ins Auge und construirt man zu dem Ende die Axen der beiden Gelenkenden, sowie des Mittelstücks, um auch das Verhältniss der ersteren zu letzteren in ihrer Stellung zu erkennen, so ergibt sich Folgendes. Die Axe des Oberarmkopfs bildet mit derjenigen der Rolle (in dieselbe Ebene projicirt) einen Winkel von 78°, mit der Diaphyse einen Winkel von 114°. Die Axe der Cubitalrolle steht zur Diaphysenaxe senkrecht. (Peyer, Zeitschr. f. ration. Medicin. 1853. Bd. IV. S. 53.)

Knochen des Vorderarmes.

Der Vorderarm wird durch zwei Röhrenknochen gebildet, die mit ihren oberen Enden vor, sonst aber mehr neben einander liegen, so dass der Radius medianwärts, die Ulna lateralwärts zu liegen kommt.

Ein grösserer Zwischenraum zwischen beiden Knochen ist nicht vorhanden; doch findet sich in der oberen Hälfte eine an der Dorsalfläche

ausgetiefte, zwischen beiden Knochen von oben nach unten sich hinziehende Grube, welche an der volaren Seite durch Aneinanderlagerung beider Knoehen geschlossen wird: das Interstitium interosseum antibrachii, in welchem die Membrana interossea antibrachii ausgespannt ist.

Radius, Speiche.

Der Radius ist, abgesehen vom oberen Ende, mächtiger als die Ulna, stärker convex nach vorn gebogen, wodureh besonders die erwähnte Grube zwischen beiden Knoehen zu Stande kommt. Sein oberes, etwas verdicktes überknorpeltes Ende bildet mit der Gelenkfläehe der Ulna die Cavitas glenoidea für die Troehlea humeri. Das Mittelstück zeigt eine vordere und hintere Fläche, welehe unter abgerundeten Winkeln in einander übergehen. Das untere verdickte Ende hat die Form von zwei mit den Bases gegen einander gekehrten, abgestumpften Kegeln, und zeigt eine eoncave Gelenkfläche, um mit dem ersten und zweiten Carpusknochen der ersten Reihe: den Oss. lunatum und naviculare zu articuliren.

Ulna, Ellenbogenröhre.

Die Ulna, länger als der Radius, trägt an ihrem oberen Ende eine ausgehöhlte Gelenkfläche, welche mit der vor ihr liegenden und an sie sieh anschliessenden Gelenkfläche des Radius halbmondförmig die Troehlea humeri genau umfasst. Das hintere obere Ende geht in einen ziemlieh dieken, naeh vorn hin hakenförmig gekrümmten Fortsatz über: Proeessus aneoneus s. Oleeranon. Der vorn überknorpelte Haken greift bei Strecekung des Vorderarmes in die Fossa supratrochlearis posterior ein. Auf der Spitze des Fortsatzes findet sieh eine überknorpelte Rinne.

Das Mittelstück ist ein nach vorn convex gekrümmter, plattgedrüekter Knoehen, weleher dem Radius an Mäehtigkeit nachsteht und lateralwärts von letzterem, zum Theil hinter demselben liegt. Die ulnare oder laterale Kante ist abgeflaeht und verbreitert sieh nach oben und unten.

Das untere Ende der Ulna, weniger diek als das obere, rundlich spitzig, trägt eine convexe Gelenkfläehe zur Articulation mit der eoneaven des Os triquetrum in der ersten Reihe der Carpusknoehen.

Ellenbogengelenk.

Das Ellenbogengelenk ist ein Sehraubengelenk; die Trochlea des Humerus ist auf der reehten Extremität dexiotrop. Ungefähr ein halber Sehraubengang ist für die Ulna realisirt; die Neigung der Schraube sehr gering. Das Gelenk gestattet daher wesentlieh nur die Bewegungen der Flexion und Extension. Die kleinere radiale Gelenkfläehe stellt einen geringen Theil einer flacheren Sehraube dar. Der Bandapparat besteht aus einer fibrösen Kapsel, welehe oberhalb der Trochlea entspringt, die Fossae supratrochleares anterior und posterior noeh mit überzieht und sich unterhalb der Cavitas glenoidea befestigt; ferner aus einem medialen und lateralen Seitenbande, von denen ersteres am

medialen Ende der Rolle entspringt und an die hintere mediale Seite der Ulna sich anheftet, letzteres an der entgegengesetzten Seite beginnend, unmittelbar unterhalb des Gelenks an die laterale Seite der Ulna sich befestigt. Bei Streckung des Vorderarmes spannen sich beide Bänder bedeutend.

An ihrem oberen und unteren Ende sind die Vorderarmknochen besonders durch festes fibröses Gewebe mit einander verbunden. Eine isolirte Bewegung ist denselben nicht möglich.

Knochen der Hand.

Die Handwurzelknochen, neun an der Zahl, sind in zwei voreinanderliegende Reihen geordnet, von denen die obere vier, die untere fünf Knochen enthält. In der oberen Reihe liegen, von der radialen nach der ulnaren Seite gezählt: die *Ossa naviculare*, *lunatum*, *triquetrum*, und auf der Volarseite des letzteren articulirt mittelst einer eigenen Gelenkfläche das *Os pisiforme*. In der zweiten Reihe befinden sich die *Ossa multangulum majus*, *multangulum minus*, *multangulum accessorium*, *capitatum*, *hamatum*. Es sind kleine Knöchelchen von mannigfach verschiedener Form. Sie stehen mit dem Vorderarm, den Metacarpusknochen und unter einander durch Gelenke in Verbindung. Die Ossa naviculare und lunatum zeigen eine convexe, das Os triquetrum eine concave Gelenkfläche, entsprechend derjenigen der Vorderarmknochen. Die Articulation der ersten und zweiten Reihe, sowie der Mittelhandknochen wird durch mehr oder weniger flache Gelenkflächen hergestellt.

Das Os multangulum accessorium (Os centrale Gegenbaur) ist als der abgesonderte vordere Theil des Os naviculare zu betrachten, wie aus einer Vergleichung mit dem Skelet der Katze sich ergibt.

Ossa metacarpi, Mittelhandknochen.

Die fünf Mittelhandknochen sind länglich cylindrisch und von verschiedener Grösse. Vom fünften bis zum dritten Finger nimmt ihre Länge zu, von da wieder ab. Das Os metacarpi pollicis hat kaum $1/3$ der Grösse seiner Nachbarn. Alle haben ein oberes und unteres überknorpeltes, verdicktes Ende. Die oberen Enden sind mehr flach; sie articuliren mit der zweiten Reihe der Handwurzelknochen, die unteren mit den ersten Phalangen. Die unteren Flächen sind rollenartige Gelenkflächen, jedoch so, dass die über sie hinlaufende Firste nicht ganz bis zum dorsalen Ende derselben reicht. Die Mittelhandknochen sind so neben einander gelagert, dass die Dorsalfläche der Hand etwas gewölbt erscheint.

Phalanges, Phalangen.

Der Daumen hat zwei, die übrigen Finger drei Phalangen, welche an Länge von oben nach unten abnehmen. Die mittlere Phalanx ist nach oben concav. Die dritte, welche einen stark nach oben convexen Nagel trägt, bildet an der Dorsalseite mit der zweiten einen stumpfen Winkel. Die Gelenkflächen der ersten Phalangen sind entsprechend denen der Metacarpusknochen aus-

gehöhlt; die zwischen zweiter und dritter Phalanx sind Schraubengelenkflächen.

Gelenke der Hand.

Die im Handgelenke ausgeführten Bewegungen, die hauptsächlich durch das Vorderarmgelenk sich vollziehen, entsprechen denen einer Arthrodie. Im Vorderarmhandgelenk stellen die Gelenkflächen der Oss. naviculare und lunatum zusammen einen walzenförmigen Gelenkkopf dar, während die Pfanne am Radius sehr flach erscheint. Das Capitulum ulnae bildet ebenfalls eine transversal gerichtete Walze, die mit dem Os triquetrum und dem Os pisiforme articulirt. Der Längsdurchmesser der ersteren liegt in der Richtung von der Ulnar- nach der Radialseite, derjenige der letzteren in der Richtung vom Dorsum zur Vola. Die Hauptbewegungsaxe des Gelenks läuft transversal von der Radial- nach der Ulnarseite; ihr radiales Ende ist etwas abwärts gerichtet. Diese Axe liegt in drei verschiedenen Knochen: Oss. naviculare, triquetrum und Capitulum ulnae, und die Bewegungsmöglichkeiten zwischen den einzelnen Knochen werden dadurch ausserordentlich complicirt; ihre Ausdehnung ist aber eine nur geringe. Die übrigen vorhin angeführten Gelenkflächen entsprechen sämmtlich annähernd Ebenen, oder die betreffenden Gelenke sind wenig bewegliche Amphiarthrosen. Die Beschaffenheit der einzelnen Gelenke der Handwurzelknochen untereinander und mit den Mittelhandknochen auf einen exacten Ausdruck zu bringen, möchte zur Zeit wohl kaum möglich sein.

Der *Bandapparat* in diesen Gelenken besteht, abgesehen von den Kapselbändern, aus zwei kräftigen Seitenbändern, von welchen das eine vom unteren Ende des Radius entspringt und an die Basis des ersten Metacarpusknochens sich anheftet; das andere vom unteren Ende der Ulna beginnt und an der Basis des fünften Mittelhandknochens endigt. Ferner aus einem Bande, welches vom Os pisiforme zur Basis der beiden lateralen Metacarpusknochen verläuft und endlich aus einem Querband, welches die Basis des dritten und fünften Mittelhandknochens mit einander verbindet. Vom Os pisiforme geht ein starkes *Ligamentum carpi volare proprium* zu den medialen Carpusknochen und zum Os metacarpi des Daumens, unter welchem die Beugesehnen des M. flexor digitorum communis profundus zur Vola gelangen. Oberflächlicher spannt sich über die volare Fläche des Ligamentum carpi volare proprium das viel schwächere *Ligamentum carpi volare transversum* hin. Zwischen beiden Ligamenten verlaufen die Sehnen der Mm. flexor digitorum communis sublimis und palmaris. Auf dem Handrücken findet sich das *Ligamentum carpi dorsale*, welches durch Scheidewände in sechs Fächer oder Sehnenscheiden getheilt ist. Dieser Bandapparat, der den freien Bewegungen der Hand nicht allzusehr hinderlich ist, gibt derselben eine bedeutende Festigkeit, wozu allerdings das Lagerungsverhältniss der einzelnen Knochen wesentlich beiträgt.

Die *Gelenke zwischen Mittelhandknochen und erster Phalanx* bilden eine Combination von Arthrodie und Schraubengelenk. Auf dem volaren Theil erhebt sich eine scharfe Firste, welcher radial und ulnarwärts

eine kleine spiralig gekrümmte Rolle anliegt. Ausser der Extension und Flexion ist bei äusserster Streckung auch noch Ab- und Adduction möglich. Die Befestigung besorgt ein Kapselband, ein mediales und laterales Seitenband. Auf der Volarfläche dieser Gelenke sitzen zwei Ossa sesamoidea, Sesambeine nebeneinander.

Die Gelenke der Phalangen sind ebenfalls Schraubengelenke, sie zeigen dieselben Bänder wie die vorigen. Die Verbindung der zweiten und dritten Phalanx ist lockerer als die der ersten und zweiten.

Knochen der unteren Extremität.

Die untere Extremität zerfällt in vier unter einander in einem beweglichen und durch Gelenke vermittelten Zusammenhange stehende Abtheilungen: Hüfte, Oberschenkel, Unterschenkel, Fuss.

Os coxae, Hüftbein.

Beide Hüftbeine sind verbunden: vorn durch die Symphysis pubis, hinten fassen sie das Kreuzbein zwischen sich, welches wie ein Keil zwischen sie eingeschoben erscheint; die Verbindung dieser drei Theile stellt das Becken dar.

Da jedes Hüftbein auch beim Kaninchen der Entwickelung nach aus drei verschiedenen Knochen besteht, so lässt sich dasselbe in drei verschiedene Abschnitte, Os ilium, Os ischii und Os pubis eintheilen, wenngleich kaum noch eine Grenze derselben beim erwachsenen Thiere aufzufinden ist. Alle drei Knochen finden einen gemeinsamen Vereinigungspunct in dem Acetabulum oder der Pfanne, und zwar bildet das Os ilium den oberen, das Os ischii den unteren und das Os pubis den medialen Theil der Pfanne.

Os ilium, Darmbein.

Das Os ilium ist der grösste der Hüftknochen und mit seinem grössten Durchmesser fast gerade aufwärts gerichtet. Das Corpus, welches den oberen Theil der Pfanne bildet, ist verdickt und dreikantig; nach oben verflacht und verbreitert sich der Knochen zu einer fast in der Sagittalebene liegenden Schaufel, wobei derselbe zugleich etwas um seine verticale Axe gedreht erscheint, so dass der obere schaufelförmige Theil mit dem vorderen Rande ein wenig lateralwärts gerichtet ist. Die Schaufel ist dünn und sogar durchscheinend in der Nähe des vorderen Randes; mediale und laterale Fläche und Begrenzungsränder sind an ihr zu unterscheiden. Die laterale Fläche ist im unteren Theil convex und glatt, im oberen Theile rauh; unterhalb des oberen Randes, namentlich am hinteren Drittel, in geringem Masse concav. Der glatte und der rauhe Theil sondern sich genau von einander ab, wodurch eine nach aufwärts convexe Linie entsteht: Linea arcuata externa. Der untere Theil setzt sich in die verdickte Basis und diese lateralwärts in den Körper des Os ischii, medianwärts in den horizontalen Ast des Os pubis fort. Die frühere Trennung der Ossa ilium und ischii ist noch durch

eine schwache, spiralig von hinten nach vorn verlaufende Linie gekennzeichnet; diejenige zwischen Os ilium und Os pubis jedoch nicht. Die mediale Fläche ist concav, zeigt ebenfalls zwei Abtheilungen: eine obere grössere und eine untere kleinere; erstere ist durch ihre Glätte von der unteren unterschieden. Die untere Fläche ist rauh und dick, wird fast ganz zur Verbindung mit dem Os sacrum benutzt: Superficies auricularis ossis ilium, mit Ausnahme eines vorderen schmalen Abschnitts. Von der Basis wird sie durch eine von oben nach unten und medianwärts schräg verlaufende Linie scharf abgegrenzt; welche letztere Linie in das Os ischii und das Os pubis ohne erkennbare Grenze übergeht.

Der obere Rand des Os ilium: die Crista ossis ilium, stellt einen nach aufwärts convexen Bogen dar. Derselbe ist rauh und breit, mit einem Labium laterale und mediale versehen. In der Mitte des Randes findet sich jedoch eine kleine Einbiegung nebst einer hakenförmigen Hervorragung, so dass ein vorderer und hinterer Abschnitt entsteht, welche an dieser Stelle medianwärts und nach oben convergirend sich verbinden. Der hintere Abschnitt ist breiter als der vordere. Das Ende des oberen Randes setzt sich vom vorderen durch eine unbedeutende Hervorragung: Spina anterior superior ab.

Der vordere Rand ist scharf, verläuft anfangs sehr unbedeutend nach hinten convex bis zur Superficies auricularis, daselbst eine Hervorragung bildend: Spina anterior inferior, unter welcher sich derselbe abflacht und nach hinten ausbiegt, um, in die Basis des Os ilium übergehend, die Incisura iliaca anterior major zu bilden. Eine Linea terminalis zur Abgrenzung des grossen vom kleinen Becken ist nicht vorhanden.

Der hintere Rand bildet unter der Spina posterior einen Einschnitt: Incisura ischiadica major, worauf derselbe wieder medianwärts sich wendend, bis zur Spina ischii verläuft.

Os ischii, Sitzbein.

Das Os ischii zerfällt in das Corpus und die Rami descendens und adscendens. Das Corpus bildet den unteren Theil des Acetabulum; ersteres setzt sich nach oben in den Pfannentheil des Os ilium fort, nach vorn und medianwärts in den Ramus horizontalis ossis pubis. Etwa 1½ Centimeter unterhalb des Acetabulum zeigt sich eine nach hinten gerichtete Hervorragung: Spina ischii, welche die Incisura ischiadica major nach unten begrenzt. Der Körper ist dreikantig mit einer vorderen medialen, einer etwas ausgehöhlten vorderen lateralen und einer hinteren Fläche.

Ramus descendens. Unterhalb der Spina ischiadica beginnt der absteigende Ast als Fortsetzung des Corpus. An demselben zeigen sich analoge Flächen wie am Corpus; der Ramus descendens ist aber unten etwas nach hinten und lateralwärts gebogen. Am unteren Ende sitzt das Tuber ischii, eine bedeutende rauhe Verdickung von unregelmässiger Form. Der hintere mediale Rand ist schwach concav, wodurch die seichte Incisura ischiadica minor entsteht.

Ramus adscendens. Vom Tuber ischii entwickelt sich der aufstei-

gende Ast, welcher nach vorn, medianwärts und oben gerichtet ist und mit dem absteigenden Aste einen spitzen Winkel bildet. Mit dem der anderen Seite medianwärts spitzwinklig convergirend geht derselbe in den Ramus descendens ossis pubis über.

Os pubis, Schambein.

Das Os pubis besteht aus einem Ramus horizontalis und einem Ramus descendens.

Der Ramus horizontalis stellt mit seinem lateralen Ende den medialen Theil des Acetabulum dar, und verbindet sich in der erwähnten Weise mit den Oss. ilium und ischii; mit dem medialen Ende geht derselbe, sich verdickend, in den Ramus descendens oss. pubis über und trifft mit dem der anderen Seite zusammen, mit welchem er sich zur Symphysis pubis verbindet.

Der Ramus horizontalis ist dreikantig mit einer vorderen, hinteren und unteren Fläche. Die obere Kante: Pecten ossis pubis ist scharf und verläuft bis zur Basis des Os ilium, in welcher sie sich verliert. Im Beginne, nämlich an der Symphyse, ist eine kleine Verdickung: Tuberculum pubis; und etwa in der Mitte der Linea ileopectinea ein scharf ausgeprägter Vorsprung: Tuberculum ileopectineum. Die unteren Ränder sind abgerundet.

Der Ramus descendens oss. pubis schliesst sich an den Ramus horizontalis an und bildet, wie gesagt, mit dem der anderen Seite die Symphysis pubis, welche in verticaler Richtung eine bedeutende Länge hat, worauf beide unter spitzem abgerundetem Winkel divergirend, mit dem Ramus adscendens oss. ischii jederseits verschmelzen. Der Knochen zeigt zwei Flächen, eine vordere und eine hintere, sowie einen oberen und einen unteren Rand.

Von den Aesten des Scham- und Sitzbeins wird eine grosse ovale Oeffnung umgrenzt, das Foramen obturatum und zwar so, dass die laterale und untere Umgrenzung dem Os ischii, die mediale und obere dem Os pubis zufällt.

Die Begrenzungslinie des Foramen obturatum bildet medianwärts einen stark convexen Bogen, lateralwärts ist sie mehr gerade.

Das Becken im Ganzen.

An demselben fällt zunächst seine beträchtliche Länge auf, dabei aber zugleich seine ungemein aufrechte Stellung. Die Längsaxe des Beckens nämlich liegt fast in der Verticalebene, eine kleine Abweichung findet sich im oberen Theile von derselben nach hinten, so dass dasselbe ein wenig um die transversale Axe gedreht erscheint, und die Darmbeinschaufeln fast ganz hinter den Processus transversi der Lendenwirbel ihre Lage haben. Endlich ist nochmals hervorzuheben, dass das grosse und kleine Becken ohne erkennbare Grenze in einander übergehen. Die Conjugata bildet mit der Längsaxe der Lendenwirbelsäule einen stumpfen Winkel von ungefähr 140°.

Verbindungen der Hüftbeine.

Die Hüftbeine verbinden sich mit dem Os sacrum und unter einander. Die Verbindung zwischen Hüft- und Kreuzbein, Articulatio sacroiliaca, ist eine Amphiarthrose. Es finden sich an beiden Knochen zwei hufeisenförmige Gelenkflächen, die den unteren Rand, sowie die beiden unteren Drittel der Seitenwände der Superficies auriculares einnehmen. Der obere Theil ist rauh und führt in eine zwischen dem überknorpelten Theil gelegene Grube, welche durch Faserknorpel ausgefüllt wird. An der hinteren Seite finden sich ausser der fibrösen Beinhaut, welche die Amphiarthrose überzieht, noch sehnige Verstärkungsbündel zur Befestigung, von denen eines zwischen Wirbelbogen und Körper des ersten Kreuzwirbels entspringend, oberhalb der Spina posterior ossis ilium sich befestigt: Ligamentum iliosacrale; ein anderes, vom letzten Lendenwirbel kommend, medianwärts neben diesem noch sich anheftet: Ligamentum iliolumbale.

Die beiden Ossa pubis verbinden sich in der beschriebenen Symphysis pubis durch eine dünne, aus hyalinem, theilweise verkalktem Knorpel bestehende Zwischensubstanz. Es wäre daher richtiger, die Symphyse als Synchondrosis pubis zu bezeichnen. Ausser der Beinhaut, welche die Symphyse überzieht, findet sich am oberen, besonders aber unteren Rande derselben fibröses Gewebe. Das den Scheitel des Arcus pubis ausfüllende Gewebe, Ligamentum arcuatum inferius setzt sich, jedoch weniger mächtig, auf die aufsteigenden Aeste der Ossa ischii fort.

Eine eigene, das Foramen obturatum verschliessende Membran ist nicht vorhanden. Die nach demselben benannten Muskeln entspringen von den Rändern (S. Myologie, Muskeln der unteren Extremität, Mm. obturator internus und externus), und bilden den Verschluss. Ligamenta sacrotuberosum und spinosum (S. Myologie, Muskeln des Schwanzes, M. abductor caudae anterior) fehlen dem Kaninchen ebenfalls.

Femur, Oberschenkelbein.

Das Femur ist ein langer Röhrenknochen und der stärkste am Skelet des Kaninchens. Seine beiden Enden sind stark verdickt und besonders das obere von auffallender Form.

An der medialen Seite desselben ragt zunächst der Gelenkkopf: Caput emoris, für die Pfanne des Hüftbeins hervor, welcher medianwärts und nach oben gerichtet ist, mit überknorpelter Gelenkfläche von grosser Ausdehnung und ellipsoidischer Form. Betrachtete man den Gelenkkopf als Theil einer Kugel, so würde derselbe wenig mehr als die Hälfte einer solchen betragen. Auf seiner Spitze ist eine Vertiefung, Fovea capitis femoris, für die Insertion des Ligamentum teres. Der Gelenkkopf sitzt auf einem kurzen, mit der Diaphyse nach oben einen stumpfen Winkel bildenden Halse, Collum femoris, gegen welchen er sich in dem grössten Theile seiner Circumferenz durch einen scharf markirten, unterminirten Rand absetzt, nur an einer kleinen Stelle, dem Trochanter major gegenüber, ist der Rand weniger scharf.

Lateralwärts vom Caput femoris fällt ganz besonders eine grosse rauhe Hervorragung in's Auge, welche in der Fortsetzung der Diaphysenaxe liegt und zu welcher das kurze Collum femoris hinüberführt, es ist der Trochanter major.

Zwischen Gelenkkopf und Trochanter major bleibt eine Vertiefung, Fossa trochanterica, die sich besonders nach hinten und unten ausgiebig erweitert. Sie wird lateralwärts und nach unten abgegrenzt durch eine rauhe Linie, welche von der Spitze des Trochanter major nach unten und medianwärts verläuft, um mit einer höckerigen Leiste, die unter dem Caput femoris beginnt und lateralwärts nach unten und hinten verläuft, unter spitzen Winkel sich zu verbinden. Letztere Crista ist der Trochanter minor; die genannte rauhe Linie die Linea intertrochanterica.

Einige Millimeter unterhalb des unteren Endes des Trochanter major tritt an der lateralen Seite des Femur noch ein zweiter Höcker hervor, der aber minder bedeutend ist als der erstgenannte: Trochanter tertius. Von hinten betrachtet macht die obere Extremität des Femur den Eindruck eines Rhomboids mit vorspringenden Winkeln.

Die Diaphyse ist mehr oder weniger cylindrisch, ziemlich bedeutend nach vorn gebogen. Die hintere Fläche wird von der vorderen lateralwärts durch eine deutliche Kante geschieden, welche von dem Trochanter tertius ihren Anfang nimmt; an der medialen Seite gehen beide Flächen abgerundet in einander über. Ueber die Mitte der hinteren Fläche zieht sich von dem Zusammenfluss der beiden obenerwähnten Cristae aus eine deutliche Linie hin, welche dieselbe in einen lateralen und medialen Abschnitt scheidet.

Das untere Ende des Femur schwillt zu einer mässigen Verdickung an, auf welcher die überknorpelten Gelenkflächen für die Tibia und Patella sich befinden.

Der Gelenkfortsatz ist eine Rolle mit zwei seitlichen Erhabenheiten, dem Condylus lateralis und medialis und einer Vertiefung in der Mitte.

Die Ueberknorpelung des einen Condylus setzt sich auf die des anderen an der vorderen Seite unmittelbar fort, durch eine seichte, sattelförmige Vertiefung, die sich bis zum Ende der Diaphyse nach aufwärts erstreckt, und in welcher die Patella gleitet: Fossa patellaris. An der hinteren Seite sind die Condylen durch eine bedeutendere, nicht überknorpelte Vertiefung geschieden: Fossa intercondyloidea. Der mediale Condylus ist grösser als der laterale und ragt mehr nach vorn und unten; beide sind, der eine an der medialen, der andere an der lateralen Seite rauh.

Hüftgelenk.

Die Verbindung des Femur mit dem Hüftbein ist eine beschränkte Arthrodie, kein Nussgelenk. Der Gelenkkopf legt sich in eine tief ausgehöhlte Pfanne, deren Circumferenz unregelmässig ist und zwar so, dass an der medialen unteren und lateralen Seite ein Stück vom Gelenkpfannenrande abgetragen zu sein scheint.

Durch einen faserknorpeligen Ring, Limbus cartilagineus acetabuli, welcher dem freien Rande der Pfanne ringsum aufsitzt, wird deren

Tiefe noch vergrössert. Das Innere der Pfanne ist gleichsam in zwei Abtheilungen getheilt, eine äussere grössere und innere kleinere, so dass es trichterförmig erscheint. Den inneren und auch mehr medianwärts gelegenen kleineren Theil der Pfanne, welcher vom äusseren durch einen weissen, etwas vorspringenden Saum geschieden ist, nimmt das Ligamentum teres als Ursprungsstätte in Anspruch, welches sich in der Fovea capitis femoris befestigt, und eine nicht unbedeutende Stärke und Dicke besitzt. Der äussere Theil der Pfanne ist annähernd Theil einer Hohlkugel.

Das Caput femoris ist etwas walzenförmig, und sein grösster Durchmesser, sowie derjenige der Pfanne, ist schräg von oben und vorn nach unten und hinten und zugleich lateralwärts gerichtet. Die Befestigung der Hüfte an den Oberschenkel wird nur durch eine fibröse, ziemlich schlaffe Kapsel vermittelt, welche vom Limbus cartilagineus acetabuli entspringt, und, das Collum femoris einschliessend, sich an und zwischen den Trochanteren befestigt. An der oberen, medialen unteren und lateralen unteren Seite ist die Kapsel verdickt durch Sehnenfascikel, welche von dem Corpus ossis ilium, dem Os pubis und ischii entspringen und die als Ligamenta ilio-pubo- und ischio-femoralia aufgefasst werden können. Durch erstere beiden wird besonders eine bedeutende Streckung behindert. An der vorderen Seite ist die Kapsel am dünnsten.

Tibia, Schienbein.

Die Tibia ist der längste Knochen am Skelet des Kaninchens. In seiner Mitte findet an der lateralen Seite eine knöcherne Verbindung der Fibula unter spitzem Winkel mit der Tibia statt. Das obere Ende der Tibia ist sehr stark verdickt, dreikantig und leicht nach vorn gebogen. Die beiden Condyli tibiae, welche das obere Ende bilden, sind an ihrer oberen Fläche überknorpelt und nach der hinteren Seite etwas sich umbiegend. Wo sie in der Mittellinie auf der Oberfläche zusammenstossen, finden sich auf der Mittelfläche ein Paar kleine Hervorragungen, Eminentiae tibiae, die eine seichte Grube zwischen sich lassen, welche sich jedoch nach hinten und unten mehr vertieft; sowie das Foramen nutritium tibiae.

Die überknorpelten Gelenkflächen sind schwach convex; nur bildet sich am Seitenrande der lateralen durch Erhebung jenes Randes eine leichte Concavität. Die Seiten der Condyli sind rauh.

An der unteren Seite des lateralen, am bedeutendsten nach hinten vorspringenden Condylus befestigt sich die Fibula knorplig, aber unbeweglich. Die laterale und mediale Fläche der Tibia vereinigen sich vorn und oben in einer vorspringenden Rauhigkeit, die bald zu einer scharfen Kante wird: Crista tibiae. Von den beiden Kanten der hinteren Fläche ist die laterale ebenfalls scharf, die mediale abgerundet. Die früher vorhandenen drei Flächen vermehren sich nach unten um eine, so dass dann zwei mediale seitliche: eine hintere und vordere statt der früher einfachen medialen zu unterscheiden sind.

Nach unten zu verflachen sich die Kanten immermehr und der Knochen nimmt, zugleich dünner werdend, eine mehr abgerundete Form an. Das

untere Ende verdickt sich darauf wieder, um dem Fusse die erforderliche Gelenkfläche darzubieten. Dieselbe entspricht der Rolle der Fusswurzelknochen. Der grössere oder laterale Theil articulirt mit dem Talus, welcher eine Rolle mit sattelförmiger Vertiefung besitzt; der kleinere durch einen tiefen Einschnitt vom ersteren getrennt, mit einer gleichsam aus der Rolle des Talus hervorkommenden, ebenfalls rollenartigen Gelenkfläche des Calcaneus.

In den tiefen Einschnitt greift die laterale oder fibulare, stark sich erhebende Kante des Talus ein. Die gemeinsame Gelenkfläche des Talus und Calcaneus für die Tibia stellt einen Schraubengang dar.

An der lateralen und medialen Seite sind höckerige Rauhigkeiten, die an beiden Seiten über das Gelenk hervorspringen: Malleolus lateralis und medialis, wodurch Rinnen gebildet werden zum Durchgang von Muskelsehnen.

Fibula, Wadenbein.

Die Fibula ist ein dreikantiger, schlanker und dünner Knochen, welcher an der lateralen Seite der Tibia seine Lage hat. Sie ist kaum halb so gross als die Tibia und vereinigt sich etwas oberhalb der Mitte unter spitzem Winkel knöchern mit der letzteren. Ihr oberes Ende, das Capitulum fibulae, ist etwas verdickt und rundlich, stösst an die nach abwärts gerichtete Ueberknorpelung des Condylus lateralis tibiae, ist jedoch unbeweglich. Der Knochen bietet drei Flächen dar, eine vordere, laterale und mediale, von denen letztere beiden im oberen Theile durchscheinend dünn sind. Die hintere Kante ist die stumpfeste; die laterale die flachste.

Der Zwischenraum zwischen Tibia und Fibula, Interstitium interosseum cruris, wird durch ein Ligamentum interosseum cruris ausgefüllt.

Patella, Kniescheibe.

Sie ist als ein Anhang des Unterschenkels zu betrachten, analog einem abgelösten Olecranon. Ihre Form ist oval; die vordere Fläche convex; die hintere überknorpelte entsprechend ihrer Gelenkgrube am Femur sattelförmig.

Kniegelenk.

Das Kniegelenk ist ein complicirtes Schraubengelenk. Bei Flexion des Unterschenkels finden ausser der Schraubenbewegung auch noch Rotationen medianwärts statt. Das Gelenk besteht aus fünf Abtheilungen. Die Patella articulirt mit dem Femur in einem Sattelgelenk. Die Flexionsbewegungen finden zwischen den beiden Condyli femoris und zwei Cartilagines falciformes, halbmondförmigen Knorpeln, statt. Zwischen letzteren und der Tibia findet Rotationsbewegung des Unterschenkels um seine Längsaxe statt, welche jedoch nur während der Flexion möglich ist. Der Bandapparat des Kniegelenks besteht aus folgenden bemerkenswerthen Einzelheiten. Die fibröse Kapsel

schliesst, wenn man von aussen nach innen geht, zunächst das Gelenk ein. Sie entspringt oberhalb der Condyli femoris und inserirt sich rings um die Condyli tibiae. In der Mitte der Vorderfläche verbindet sie sich mit einem starken fibrösen Bande, in dessen Mitte die Patella liegt; dasselbe entsteht aus der Insertion der Streckmuskeln des Unterschenkels und heftet sich, von der Patella unterbrochen, an das überknorpelte obere Ende der Spina tibiae. Man kann dasselbe in ein Ligamentum patellae superius und inferius s. proprium trennen.

An beiden Seiten, jedoch innerhalb der Kapsel, findet man dann das kräftige mediale und laterale Seitenband. Ersteres entspringt vom Condylus medialis femoris und inserirt sich an die mediale Kante der Tibia; dasselbe ist grösser als das laterale, welches tiefer vom Condylus lateralis beginnt und höher am Capitulum fibulae endigt.

Bei Streckung des Unterschenkels werden beide Bänder sehr stark gespannt, bei Beugung erschlafft. Zwischen beiden Rändern findet sich eine mit Fett reichlich gefüllte Ausstülpung der mit der Kapsel innig verbundenen Synovialmembran, welche sich von der Basis der Patella bis zur Insertion des Ligamentum patellae inferius erstreckt, so dass die Kniescheibe nicht in die Gelenkhöhle hineinsieht. Diese einfache Einstülpung repräsentirt die Ligamenta alaria des Menschen. An der hinteren Seite des Gelenks verdienen drei Ossa sesamoidea, Sesambeine, Erwähnung, welche den beiden Condyli femoris und dem lateralen Condylus tibiae knorpelig aufsitzen. Am verticalen Condylus tibiae ist statt dessen nur eine kleine rauhe Hervorragung vorhanden.

Im Inneren des Gelenks trifft man als Hemmungsmittel der Beugung und Streckung die Ligamenta cruciata an, von denen das anterius vor, das posterius hinter der Eminentia tibiae entspringt. Jenes heftet sich hinten an die mediale Fläche des Condylus lateralis femoris, dieses endigt vorn am Condylus femoris medialis, wodurch ein Andreaskreuz X entsteht.

Auf den Gelenkflächen der Condyli tibiae liegen zwei halbmondförmige Knorpel, Cartilagines falciformes, welche, nach oben concav, denselben diejenige Tiefe verleihen, die von den stark convexen Condyli femoris beansprucht wird.

Der mediale ist weniger gekrümmt, wie der laterale und grösser. Die convexen Ränder beider Knorpel sind mit der fibrösen Kapsel verwachsen; der laterale ist höher als der mediale. Der mediale befestigt sich sodann an den Condylus lateralis tibiae vorn, hinten in der Vertiefung hinter der Eminentia tibiae; der laterale vorn am Condylus medialis, hinten am Condylus lateralis so, dass derselbe an seinen Anheftungsstellen hinter dem medialen liegt.

Knochen des Fusses.

Talus. Der Talus oder das Sprungbein ist ein Knochen von sehr unregelmässiger Form, an welchem sich ein hinterer, mittlerer und vorderer Theil unterscheiden lässt. Der hintere Theil oder Körper liegt an der tibialen Seite des Calcaneus und lehnt sich fibularwärts an dessen Gelenkfläche für die Tibia an, welche in eine an seiner unteren Fläche befindliche Grube keilförmig

eingreift. Die dorsale Fläche ist rollenartig gestaltet, mit einer mittleren bedeutenden Vertiefung und zwei seitlich hervorragenden Rändern, von denen der fibulare an Höhe den tibialen übertrifft. Die Plantarfläche zeigt den erwähnten keilförmigen Ausschnitt zur Verbindung mit dem Calcaneus. Der mittlere Theil, das Collum tali, an der Dorsalfläche concav, an der Plantarfläche convex, ruht auf einem an der tibialen Seite des Calcaneus befindlichen Vorsprung; es ist nach vorn, plantarwärts und tibialwärts gerichtet. An dem vorderen, etwas fibularwärts sich umbiegenden Ende des Collum sitzt das Caput tali, welches eine nach vorn convexe Gelenkfläche zeigt, die aus der plantaren des Collum hervorgeht, indem dieselbe sich verbreiternd nach vorn und dorsalwärts umbiegt. Der walzenförmige Kopf des Talus legt sich in die tief ausgehöhlte Gelenkfläche des vor ihm liegenden Os naviculare.

Calcaneus. Das Fersenbein, an Grösse alle übrigen Fusswurzelknochen bedeutend übertreffend, liegt fibularwärts von dem Talus, und theilweise unter dem letzteren. Der Knochen ist etwa dreimal so lang als breit. An seinem hinteren, etwas verdickten Ende besitzt derselbe eine überknorpelte Fläche, in welcher der Tendo Achillis gleitet. Die plantare Fläche ist gleichmässig convex. Auf der Dorsalfläche, die weniger breit ist als die plantare, erhebt sich etwas über der Mitte die schon erwähnte schraubenförmige Gelenkfläche zur Articulation mit der Tibia (S. letztere S. 87), welche an ihrer tibialen Seite keilförmig ist, um in die Vertiefung an der Plantarfläche des Talus hineinzupassen. An der tibialen Fläche zeigt sich im vorderen Theile ein breiter, unregelmässiger, flach concaver Vorsprung, das Sustentaculum tali, welches das Collum tali zu tragen hat. Dieser überknorpelte Fortsatz geht von vorn in die spiralig gebogene Vorderfläche über, deren Richtung eine schräge von hinten und tibialwärts nach vorn und fibularwärts ist. Dieselbe articulirt mit der vor ihr liegenden Gelenkfläche des Os cuboideum; tibialwärts liegt sie neben dem Os naviculare. Hinter dem Sustentaculum tali ist noch eine vom Dorsum schräg nach vorn und plantarwärts verlaufende Rinne zu erwähnen: Sulcus calcanei. Die fibulare Fläche des Calcaneus ist gleichmässig und geht abgerundet in die plantare über, während sie von der dorsalen deutlich sich abgrenzt.

Os naviculare. Das Kahnbein ist ein unregelmässiger Knochen von unbestimmter Form. Es steht mit sämmtlichen Fusswurzelknochen in Verbindung. Vor demselben liegen die beiden Ossa cuneiformia; an die tibiale vordere Ecke stösst das Os metatarsi I., an die fibulare das Os cuboideum, an die fibulare Fläche legt sich der Calcaneus. Besonders auffällig ist die Plantarfläche des Knochens, welche in der Fusssohle eine bedeutende Hervorragung bildet, so dass beim Gehen hauptsächlich mit diesem Knochen der Boden berührt wird. Nach vorn schiebt sich diese Fläche etwa um die Länge des übrigen Knochens vorspringend, unter die Basis des Os metatarsi I.

Ossa cuneiformia. Das Kaninchen besitzt nur zwei Oss. cuneiformia. Das Os cuneiforme *primum* ist das kleinste, viereckig und legt sich in einen Ausschnitt an der fibularen Seite des ersten Metatarsusknochens. Das Os cuneiforme *secundum* liegt fibularwärts von dem ersten, ist etwa doppelt so gross, viereckig, und bietet seine vordere Fläche dem zweiten Mittelfussknochen zur Verbindung dar. An der tibialen Seite stösst dasselbe vorn an das Os

metatarsi I.; die fibulare Fläche geht eine Gelenkverbindung mit dem Os cuboideum ein.

Entwickelungsgeschichte. Bei älteren Kaninchen verwächst das Os cuneiforme primum mit dem Os metatarsi digiti I. Bei neugeborenen Thieren ist dagegen die tibiale Hervorragung des hinteren Endes des Os metatarsi I. selbstständig und besteht aus einem Os cuneiforme und einem länglichen, vorn zugespitzten Knochen, der ein Rudiment des Hallux darstellt und an dessen vorderes Ende sich von oben her die Sehne des M. tibialis anticus ansetzt. In Wahrheit ist also das Os cuneiforme I. des Kaninchens das II. des Menschen, und das Os metatarsi I. des Kaninchens repräsentirt Os cuneiforme I., Hallux und Os metatarsi II. des Menschen.

Os cuboideum. Das Würfelbein ist unregelmässig viereckig, liegt vor dem Calcaneus, es ist kleiner als das Os naviculare und liegt weiter nach vorn. Vor seine vordere Fläche legen sich der dritte und vierte Mittelfussknochen; seine übrigen Verbindungen sind bereits genannt.

Ossa metatarsi, Mittelfussknochen.

Die Mittelfussknochen werden als Ossa metatarsi primum, secundum, tertium und quartum bezeichnet. Ihre Zahl beträgt nur vier, und eine Auszeichnung des Hallux findet nicht statt. Ihre Verbindungen mit dem Fusswurzelknochen, welche durch flache Gelenkflächen eingeleitet werden, wurden bereits besprochen. Mit einander verbinden sich die Bases ossium metatarsi, durch mehr weniger bedeutende Flächen. Die Basis des os metatarsi I. zeigt den erwähnten viereckigen Ausschnitt; die des IV. ist am dicksten und schickt fibularwärts einen rauhen Fortsatz ab: die Tuberositas oss. metatarsi IV. Im Uebrigen unterscheiden sie sich von den Mittelhandknochen nur noch durch ihre bedeutende Länge und Stärke.

Phalanges, Phalangen.

Die Phalangen bieten ganz dieselben Verhältnisse dar, wie die der oberen Extremität, abgesehen davon, dass diese an Grösse und Stärke jenen beträchtlich nachstehen.

Ligamente des Fusses.

Die Beweglichkeit des Fusses im Ganzen ist eine sehr geringe; sie beschränkt sich auf die Schraubenbewegungen, welche im Sprunggelenke ausgeführt werden. Die Gelenkverbindung zwischen Tibia und Talus, Articulatio pedis, Knöchelgelenk, ist ein deutliches Schraubengelenk; die zwischen jener und dem Calcaneus verhält sich ähnlich, doch ist ihre Schraubennatur nicht so ausgesprochen. Der Bandapparat der Fusswurzel hat die Aufgabe, den Unterschenkel mit den Tarsusknochen, die einzelnen Tarsusknochen miteinander und den Metatarsusknochen zu verbinden. Der Unterschenkel wird mit den Tarsusknochen zunächst durch eine fibröse Kapsel verbunden, welche sich rings um das Gelenk befestigt und die Rinnen, welche durch die Malleolen gebildet werden, zu Canälen ergänzt. Ferner dienen dazu zwei Seitenbänder, das eine an der tibialen, das andere an der fibularen

Seite gelegen. Das tibiale Seitenband entspringt von der Vorderfläche des Malleolus medialis tibiae, geht nach vorn und tibialwärts und befestigt sich an das Sustentaculum tali. Das fibulare Band verläuft vom hinteren Rande der Rinne hinter dem Malleolus lateralis zur fibularen Fläche des Calcaneus. An der Fibularseite liegt noch ein kurzes kräftiges Band, welches vor dem Malleolus lateralis entspringt und hinten neben dem fibularen Ende der Gelenkfläche des Calcaneus für die Tibia sich inserirt. Von der Mitte des Gelenkendes der Tibia verläuft ein ziemlich kräftiges Band zum Os naviculare, welches beide Knochen verbindet. Vom hinteren fibularen Bande des Talus geht ein Band schräg tibial- und plantarwärts, und befestigt sich am Calcaneus.

Von den die Fusswurzelknochen unter einander verbindenden Ligamenten sind noch nennenswerth in der Fusssohle: Ein kurzes straffes Band, welches Sustentaculum tali mit dem Os naviculare verbindet; ferner ein von dem plantaren vorderen Ende des Calcaneus zur plantaren Fläche des Os cuboideum sich begebendes Band; ebenso findet sich an der fibularen Seite ein beide Knochen verbindendes Band. Alle Bänder werden nach den Knochen, die sie mit einander verbinden, benannt. Die Fusswurzel- und Metatarsusknochen sind ebenfalls durch kleine Bänder verbunden, deren Aufzählung ohne weiteres Interesse sein würde. Die Bandapparate, welche Mittelfussknochen und Phalangen und die Phalangen unter einander befestigen, sind ganz analog denjenigen an der Hand.

Gelenke des Fusses.

Die Articulatio pedis, das Fuss-, Knöchel- oder Sprunggelenk, wurde schon bei der Tibia (S. 87) und den Ligamenten des Fusses (S. 90) mit abgehandelt. Zwischen den Knochen des Fusses unter einander, und zunächst zwischen den Fusswurzelknochen, finden folgende Gelenkverbindungen statt:

Articulatio talocalcanea besteht aus zwei durch den Sulcus tali geschiedenen concaven Gelenkflächen des Calcaneus, denen zwei convexe Flächen der Unterseite des Talus entsprechen. Letztere stellen Theile eines ellipsoidischen Umdrehungskörpers dar, dessen Längsaxe schräg tibialwärts, aufwärts und mit dem tibialen Ende nach rückwärts gerichtet ist.

Articulatio talonavicularis ist eine beschränkte Arthrodie. Die Bewegungen sind in der Richtung vom Dorsum zur Planta ausgiebiger, als in der Richtung von der Tibial- zur Fibularseite. Die Rotation um die Längsaxe des Fusses ist sehr beschränkt. Die Axe der grössten möglichen Bewegung läuft von der Tibial- zur Fibularseite; ihr tibiales Ende ist etwas dorsalwärts gerichtet.

Articulatio calcaneocuboidea. Die Verbindung zwischen Calcaneus und Os cuboideum für sich allein würde einem Schraubengelenk entsprechen, dessen Axe schräg tibial- und dorsalwärts, und mit ihrem fibularen Ende nach unten gerichtet ist. Sie liegt im Os cuboideum. Mit Rücksicht auf die Antheilnahme des Os naviculare kann man die Articulatio calcaneo-cuboideo-navicularis als ein Kegelgelenk bezeichnen.

Articulatio calcaneo-cuboideo-navicularis. Die Drehungs-

axe liegt in der Längsaxe des Fusses, die Spitze des Kegels ist als oberer Fortsatz des Os cuboideum aufwärts und ein wenig tibialwärts gerichtet.

Articulatio cuneonavicularis prima et secunda. Die erste wiederholt im kleineren Massstabe die Articulatio talonavicularis; die zweite ist eine Amphiarthrose; die nahezu ebenen Gelenkflächen stehen transversal zur Längsaxe des Fusses.

Die vier Tarsometatarsal-Gelenke sind ziemlich ebene, ebenfalls transversal gestellte Amphiarthrosen; die sechs Metatarsometatarsal-Gelenke finden sich zu je zwei zwischen den Bases von je zwei Metatarsusknochen und stellen je zwei ziemlich ebene Amphiarthrosen dar, die durch einen kleinen Sulcus geschieden sind. Nur die obere zwischen Os metatarsi I. und II. zeigt einen walzenförmigen Gelenkkopf am ersten Knochen.

Die Gelenke zwischen den Oss. metatarsi und den Phalangen, sowie die zwischen den Phalangen selbst verhalten sich wie an den Fingern.

Myologie.

Muskeln des Kopfes.

Muskeln des Gesichts.

Ein Theil der mimischen Gesichtsmuskeln des Kaninchens gehören dem sich über den ganzen Körper verbreitenden grossen Hautmuskel an. (S. Splanchnologie, Haut). Als von Knochen entspringend sind zu erwähnen:

M. zygomaticus. Ursprung: Vom medialen vorderen Theile des Jochbeinkörpers. Schmaler, dünner Muskel, welcher in sagittaler Richtung über die Wangenfläche zur Oberlippe verläuft, in welcher er sich verliert.

M. levator labii superioris. Ursprung: Aus der Fovea maxillaris, welche vom Os zygomaticum und dem oberen und hinteren Theil der lateralen Fläche der Maxilla superior gebildet wird. Es ist ein länglicher, dünner, viereckiger Muskel, welcher nach abwärts verläuft, um in die Oberlippe sich zu inseriren.

M. levator nasi. Ursprung: Vom Augenhöhlenrande des Corpus der Pars posterior maxill. superioris. Der Muskel verläuft nach vorn und medianwärts, kreuzt sich mit den Mm. subcutaneus faciei (S. Splanchnologie, Haut) und levator labii superioris, welche ihn von vorn her bedecken, geht in eine dünne, schmale Sehne über, die länger ist, als der Muskel selbst. Insertion: Haut des lateralen Randes des Nasenrückens.

M. buccinator. Ursprung: Vom unteren Theile der vorderen Fläche des Oberkiefers, sowie von den Alveolarrändern des Ober- und Unterkiefers in ihrer ganzen Ausdehnung. Der Muskel ist fleischig und kräftig, seine Fasern verlaufen von hinten nach vorn und endigen in der Ober- und Unterlippe, so dass die Insertion des Muskels einen Halbkreis darstellt. In der Unterlippe gehen von den Muskeln beider Seiten Fasern in einander über.

Kaumuskeln.

M. masseter. Ursprung: Mit zwei Portionen, einer lateralen und medialen. Die laterale ist die bei weitem kräftigere, entspringt von der lateralen Fläche des Arcus zygomaticus in ihrer ganzen Ausdehnung und deckt die mediale Portion, welche von der medialen Fläche des Arcus zygomaticus entspringt.

Kurzer, dieker, viereckiger, mit zahlreichen fibrösen Streifen durehzogener Muskel. Insertion: Beide Portionen setzen sieh vereinigt an die laterale Fläehe des Ramus maxillae inferioris.

M. temporalis. Ursprung: Von der lateralen Fläehe der Pars squamosa oss. temporum. Geht dureh das Foramen temporale (S. Os frontis S. 54). Insertion: Proeessus eoronoideus maxillae inferioris und die Ineisura semilunaris anterior.

M. pterygoideus internus. Ursprung: Fossa pterygoidea. Stark von fibrösen Fascikeln durehsetzter Muskel. Insertion: Unterer Theil der medialen Fläehe des Ramus mandibulae.

M. pterygoideus externus. Ursprung: Lamina lateralis processus pterygoidei. Kurzer, kräftiger, fleisehiger Muskel, bedeutend kräftiger, als der vorhergehende. Insertion: die zwei oberen Drittel der medialen Fläehe des Ramus mandibulae, medianwärts bedeckt vom vorigen, bis zur Eminentia mylohyoidea und am medialen Rande des Foramen mandibulare.

Eigentliche Kopfmuskeln.

M. rectus capitis posticus major. Ursprung: Processus spinosus des Epistropheus, läuft gerade aufwärts zum Hinterhaupt, wo der Muskel sieh an das untere Ende der Protuberantia oeeipitalis externa und in die kleine Grube unterhalb derselben inserirt.

M. obliquus capitis inferior. Ursprung: Unter dem vorhergehenden, vom Proeessus spinosus des Epistropheus in dessen ganzer Ausdehnung. Breiter, kurzer Muskel, verläuft lateralwärts und nach oben. Insertion: Hintere Fläche des Proeessus transversus atlantis.

M. obliquus capitis superior. Ursprung: Vom lateralen oberen Ende des Proeessus transversus atlantis; verläuft schräg naeh hinten, oben und medianwärts. Kurzer kräftiger Muskel. Insertion: Lateralwärts von der Protuberantia oceipitalis externa.

M. rectus capitis posticus minor. Ursprung: In der Fortsetzung des M. obliquus eapitis inferior und mit dessen oberen Ursprunge verwachsen vom Tuberculum posticum atlantis und der einen Hälfte des hinteren Halbrings. Verläuft sehräg nach oben und lateralwärts, schiebt sich unter den vorhergehenden, um lateralwärts vom M. rectus eapitis posticus minor am unteren Theile der Sehuppe des Hinterhauptbeines sieh zu inseriren.

Muskeln des Halses.

M. sternomastoideus. Ursprung: Gemeinsam mit dem der anderen Seite von der vorderen Fläche des Manubrium sterni. Der Muskel ist ein langer, kräftiger Strang mit parallelen Fasern, verläuft schräg nach oben und lateralwärts zum Processus mastoideus, wo er sich nach vorn vor dem M. cleidomastoideus befestigt. Mit dem M. basiohumeralis, welcher kurz vor seiner Insertion unter ihm hervorkommt, bildet er einen spitzen Winkel.

Der M. sternomastoideus ist vom M. cleidomastoideus gänzlich getrennt; ersterer wird von den Physiologen meistens irrthümlich als M. sternocleidomastoideus bezeichnet. Den M. cleidomastoideus s. bei den Muskeln der oberen Extremität.

M. sternohyoideus. Ursprung: Gemeinsam mit dem der anderen Seite und den M. sternothyreoideus von der hinteren Fläche des Manubrium und Corpus sterni bis fast zum Ansatze des dritten Rippenknorpels. Etwa in der Höhe des sechsten Halswirbels wird die den Mm. sternohyoidei zukommende Faserpartie sehnig, aber gleich darauf wieder fleischig, worauf dann der gemeinsame Ursprung in vier Muskelbäuche auseinanderweicht. Die Mm. sternohyoidei liegen an der Vorderfläche der Trachea, lassen einen kleinen Spalt zwischen sich. Insertion: Sie verlaufen gestreckt mit parallelen Fasern zum Zungenbein, an dessen grosse Hörner bis zum Körper sie sich befestigen.

M. sternothyreoideus. Der Ursprung dieses Muskels wurde bereits beim M. sternohyoideus angegeben. Er legt sich an die Seitenfläche der Trachea, hinter dem vorigen und seitwärts von demselben, welcher ihn an Stärke und Breite übertrifft. Insertion: An die Seitenfläche der Cartilago thyreoidea oberhalb der Verbindung mit dem Ringknorpel.

M. thyreohyoideus. Entspringt da, wo der vorhergehende sich ansetzt; ist breiter und etwas mächtiger. Nach kurzem Verlauf findet er seine Insertion an dem Cornu majus des Zungenbeins hinter dem M. sternohyoideus.

M. stylohyoideus. Ursprung: Processus lateralis oss. occipitis. Kleiner rundlicher Muskel, verläuft nach vorn und abwärts zum Cornu majus des Zungenbeins, an dessen Spitze er sich befestigt. Er umgibt mit seiner hinteren Hälfte die lange rundliche Sehne des M. mandibulae, welche ihn durchbohrt.

M. mandibulae. Dreieckiger Muskel. Ursprung: Mit einer langen, rundlichen, glänzenden Sehne von dem Processus lateralis oss. occipitis, durchbohrt den M. stylohyoideus. Insertion: Am unteren Rande des Corpus maxill. inferioris in dessen vorderem Dritttheil bis zur Medianlinie.

Der M. mandibulae repräsentirt den vorderen Bauch des M. digastricus beim Menschen. Der hintere Bauch fehlt dem Kaninchen.

M. mylohyoideus. Ursprung: Von der Linea mylohyoidea bis dahin, wo der rechte Theil der Maxilla inferior mit dem linken zusammenstösst. Der Muskel ist breit und wie ein rechtwinkliges Dreieck gestaltet; er verbindet sich mit dem der anderen Seite untrennbar und zwar ist die Verbindungslinie die längere Kathete. Er liegt über der Glandula submaxillaris, trägt dagegen die Glandula sublingualis, welche an der lateralen Seite des M. geniohyoideus liegt. Insertion: Untere Fläche des Körpers des Zungenbeins.

M. geniohyoideus. Ursprung: Von der Verbindungsstelle des rechten und linken Unterkiefertheils. Er ist einfach, kegelförmig. Die Basis des Kegels, welchen er darstellt, inserirt sich an die Vorderfläche des Zungenbeinkörpers.

Muskeln an der Seitengegend des Halses.

M. scalenus anticus. Ursprung: Querfortsätze des vierten bis siebenten Halswirbels, liegt an der lateralen Seite des M. longus colli und inserirt sich an die erste Rippe, hinter deren Verbindung mit dem Knorpel.

M. scalenus medius. Ursprung: Einfach gefiedert mit einer spitz zulaufenden, glänzenden, kräftigen Sehne vom Querfortsatz des fünften Halswirbels; nach unten breitet er sich fächerförmig aus und verläuft lateralwärts vom vorhergehenden zum Thorax, wo er sich an die dritte, vierte und fünfte Rippe inserirt, je weiter nach unten, um so mehr lateralwärts. Die an die fünfte Rippe sich inserirende Zacke entspringt oberhalb der spitz zulaufenden vom Querfortsatz des vierten Halswirbels.

M. scalenus posticus. Ursprung: Lateralwärts vom vorhergehenden von den Processus transversi des vierten, fünften und sechsten Halswirbels. Kurzer, fleischiger Muskel, welcher schräg nach hinten und unten verläuft und an die erste Rippe oberhalb der Insertion vom M. iliocostalis dorsi sich inserirt.

M. longus atlantis. Ursprung: Vom sechsten bis dritten Halswirbel mit ziemlich langen sehnigen Zacken, welche sich zu einem fleischigen Muskelbauch vereinigen, der an die untere Hälfte des Querfortsatzes des Atlas sich anheftet.

M. longus capitis. Ursprung: Medianwärts vom vorhergehenden, durch die Ursprünge der Mm. scaleni von ihm getrennt; vom sechsten bis ersten Halswirbel (incl.) am Beginne der Querfortsätze. Medianwärts ist er mit dem M. longus colli verwachsen. Insertion: Symphyse des Os occipitis und Os sphenoideum.

M. longus colli. Ursprung: Von den Körpern der fünf bis sechs oberen Brustwirbel, von sämmtlichen Halswirbeln, theils sehnig, theils fleischig. In der Mittellinie der Wirbelsäule stossen die Muskeln beider Seiten zusammen, lateralwärts sind sie innig mit dem M. longus capitis verwachsen. Insertion: Die von den unteren Wirbeln entspringenden Faserbündel inseriren sich zum Theil an die Körper der nächst oberen Wirbel, von denen sich dann neue Ursprungsfascikel den übrig bleibenden Fasern beigesellen. Insertion: Am vorderen Halbring des Atlas und dem Tuberculum posticum ist die fleischige Endinsertion, welche mit der der anderen Seite convergirt.

M. rectus capitis anticus. Ursprung: Medialer Theil der Vorderfläche des Processus transversus atlantis. Kleiner, straffer, fleischiger Muskel, welcher vom M. longus capitis bedeckt wird. Er verläuft schräg nach oben und medianwärts. Insertion: Heftet sich halbgefiedert an die Pars basilaris ossis occipitis lateralwärts vom M. longus capitis und hinter demselben.

M. rectus capitis lateralis. Ursprung: Lateralwärts vom vorhergehenden von der Vorderfläche des Processus transversus atlantis. Kleiner, breiter, fleischiger Muskel. Insertion: Grube zwischen Processus obliquus des Hinterhauptbeins und Processus mastoideus.

Muskeln des Rückens.

Breite Rückenmuskeln.

Die breiten Muskeln des Rückens werden zum Theil bei der Betrachtung der oberen Extremität besprochen. Hier sind zu erwähnen:

M. serratus posticus. Ursprung: Vom Ligamentum nuchae, vom dritten Halswirbel, von der Fascia lumbodorsalis bis zur zwölften Rippe. Der Muskel ist dünn und zackig, besonders deutlich treten die Zacken im oberen Theile des Muskels hervor, welche schräg von hinten und oben nach vorn und unten verlaufen. In der unteren Fläche des Muskels sind die Zacken wenig scharf geschieden und der Faserverlauf ist von der achten Rippe an mehr transversal, etwas nach aufwärts gerichtet. Insertion: Aeussere Flächen der vierten bis zwölften Rippe, etwa in der Mitte ihrer Länge, je weiter nach unten, um so mehr nach vorn. Die untersten Fasern setzen sich an das vordere Ende der letzten Rippe. Die Mm. serrati postici superior und inferior des Menschen bilden also beim Kaninchen ein Continuum.

M. splenius capitis et colli. Ursprung: Vom ganzen Ligamentum nuchae unter den Mm. cucullaris und rhomboideus, und von den vier oberen Brustwirbeln. Der Muskel ist dünn, ziemlich breit, seine Fasern verlaufen schräg nach oben und lateralwärts, je tiefer entspringend, um so steiler ansteigend. Zwischen Hals- und Kopftheil findet sich eine kleine Spalte, so dass man allenfalls zwei Muskeln unterscheiden kann, wenn man die Spalte künstlich nach oben und unten verlängert: Insertion: Processus transversi der zwei bis drei obersten Halswirbel; die Pars squamosa oss. occipitis; die Pars petro-mastoidea oss. temporum unmittelbar unter der Sutura lambdoidea und hinter dem knöchernen Gehörgang nach abwärts, woselbst der obere Theil des Muskels sich mit der Hals-Insertion verbindet.

Lange Rückenmuskeln.

M. sacrospinalis. Ursprung: Von der Crista ossis ilium in ihrer ganzen Ausdehnung bis zur Spina anterior superior, von den Processus mammillares der sechs unteren Lendenwirbel und oberhalb der Crista ossis ilium von der Innenfläche der den Muskel umschliessenden Fascia lumbodorsalis, welche in ihrem unteren Theile aus vier recht gut von einander trennbaren Blättern besteht. Der M. sacrospinalis ist der kräftigste von allen Muskeln, die das Kaninchen besitzt. Er liegt in der Furche zwischen den Anguli costarum und den Processus spinosi der Wirbelsäule, welche Furche der Muskel zum grössten Theil ausfüllt.

Zunächst gibt er einen Theil seiner Fasern als Insertion an die Processus transversi der Lendenwirbel, jedoch so, dass sie eine continuirliche Fasernmasse bilden. Zu den Rippen gelangt, lassen sich an dem Muskel zwei besondere Abtheilungen unterscheiden: M. iliocostalis und M. longissimus dorsi.

M. iliocostalis. Als M. iliocostalis ist diejenige Faserpartie zu bezeichnen, welche sich am meisten lateralwärts an die Rippen inserirt und bis zum letzten Halswirbel reicht. Insertion: Der M. iliocostalis inserirt sich mit zwölf Zacken an die laterale Seite der Anguli costarum. Die unteren fünf Zacken sind besonders dick und fleischig. Oberhalb der Abgabe der fünften Zacke, wo erst eine eigentliche Theilung des Muskelkörpers beginnt, aus welchem die Mm. iliocostalis und longissimus dorsi hervorgehen, werden die Insertionszacken des M. iliocostalis dünner und endigen mit länglichen schmalen

Sehnen. Während die Insertionszacken von der lateralen und hinteren Fläche des Muskels abgehen, erhält derselbe an der medialen und vorderen Fläche Verstärkungsbündel von jeder Rippe, die zu einem Muskelbauch sich vereinigend für die Insertionen an die fünf bis sechs oberen Rippen und die Processus transversus des siebenten Halswirbels das Material liefern. Somit kann man am M. iliocostalis zwei besondere Abtheilungen unterscheiden: Mm. iliocostalis lumborum und iliocostalis dorsi.

M. longissimus. Der M. longissimus ist der zweite, medianwärts vom M. iliocostalis gelegene Theil des M. sacrospinalis. Er reicht bis zum Schädel hinauf und ist bedeutend mächtiger als der M. iliocostalis. Insertion: Der Muskel inserirt sich an der Lendenwirbelsäule lateralwärts an die Processus transversi; medianwärts an die früher beschriebenen rauhen Leisten der Processus transversi accessorii. (S. Osteologie S. 67). Am Brustkorbe gehen die lateralen Insertionen von der hinteren Fläche ab und heften sich an die unteren Ränder der Rippen, medianwärts vom Ursprunge der accessorischen Bündel für den M. iliocostalis. Die medialen Insertionen entwickeln sich von der vorderen Fläche und gehen an die nur wenig entwickelten Processus transversi. Nach oben zu wird der Muskel allmählich dünner und seine Fasern sind lateralwärts gerichtet. Auch der M. longissimus erhält wie der M. iliocostalis einen bedeutenden Zuschuss an Material durch accessorische Verstärkungsbündel, welche besonders von den Processus mammillares der oberen Lenden- und unteren Brustwirbel sich entwickeln, sowie von den Processus transversi der oberen Brust- und Halswirbel mit Ausnahme des ersten.

Die accessorischen Ursprungsbündel von den Processus mammillares der unteren Brustwirbel haben lange, glänzende Ursprungssehnen und lassen sich nur künstlich von dem M. spinalis dorsi trennen. Gegen die Halswirbel hin vereinigen sie sich, um in Gemeinschaft mit den noch übrigen ursprünglichen Fasern des M. longissimus an die Querfortsätze sich zu inseriren, hinter den Ursprüngen des Halstheils vom M. serratus anticus major. Dieser Theil wird als M. longissimus cervicis bezeichnet, der an den Thorax sich inserirende Theil als M. longissimus dorsi.

Die von den fünf bis sechs unteren Halswirbeln und drei oberen Brustwirbeln hinter den Ansätzen der vorhergehenden entspringenden Faserbündel befestigen sich an den Processus transversus atlantis und am unteren Theil der Pars squamosa oss. occipitis, medianwärts vom Meatus auditorius externus, bedeckt vom M. splenius capitis bis hinauf zum Os parietale; sie bilden den M. longissimus capitis.

M. spinalis. Dieser Muskel besteht aus vielen von den Processus spinosi und mammillares entspringenden Bündeln, welche theils mit langen Sehnen, theils kurzsehnig oder mehr fleischig beginnen, um sich wieder an Processus spinosi zu befestigen. Der Muskel erstreckt sich bis zum Schädel und zwar in folgender Weise. Er entspringt von den drei oberen Lenden- und unteren Brustwirbeln und inserirt sich an sämmtliche folgende Brustwirbel und die vier bis fünf unteren Halswirbel mit ebensovielen, besonders schon an den Brustwirbeln trennbaren, fleischigen Zacken, lateralwärts am Brustkorb hängt er durch einige mit besonders langen und glänzenden Sehnen versehene Muskelbündel mit dem M. longissimus dorsi zusammen. Eigenthümlich ist

seine Verbindung mit dem Schädel, welche sich dadurch vollzieht, dass in der Höhe der vierten bis fünften Rippe plötzlich ein langes schmales Faserbündel (M. trachelomastoideus) sich vom Muskel trennt und vor dem M. splenius medianwärts vom M. longissimus dorsi zum Hinterhaupt hinansteigt, wo dasselbe sich an den Processus mastoideus oss. temporum befestigt.

Am M. spinalis lassen sich somit drei Abtheilungen unterscheiden: Mm. spinales dorsi, cervicis und capitis.

M. multifidus spinae besteht aus einer grossen Anzahl einzelner Muskelbündel, welche an die Processus spinosi und transversi sämmtlicher Hals-, Rücken-, Lenden- und Kreuzbeinwirbel mit Ausnahme des Atlas sich heften. An den Kreuz- und Lendenwirbeln ist der M. multifidus spinae am stärksten, an den Brustwirbeln am schwächsten entwickelt. Die Bündel laufen von dem betreffenden Processus transversus schräg nach oben und medianwärts und setzen sich an darüber gelegene Processus spinosi. Die mehr quer laufenden Abtheilungen rotiren die Wirbelkörper um ihre senkrechte Axe. Die Mm. interspinales und intertransversarii verschmelzen mit dem M. multifidus spinae, auch dem M. spinalis.

Muskeln des Schwanzes.

Es finden sich am Schwanze des Kaninchens Streck-, Beugemuskeln, Seitwärtszieher und kleine Muskeln zwischen je zwei Vorsprüngen der einzelnen Wirbel.

Die Zahl der Strecker beträgt vier, je zwei auf jeder Seite, ein medialer und ein lateraler.

M. extensor caudae medialis geht aus dem über den ganzen Körper sich verbreitenden grossen Hautmuskel hervor und befestigt sich etwas unterhalb des oberen Drittels des Schwanzes neben den Dornfortsätzen (S. Splanchnologie, Hautmuskeln, S. 124).

M. extensor caudae lateralis. Ursprung: Von den Processus spinosi der beiden untersten Kreuzbein- und sämmtlicher Schwanzwirbel, sowie von den Processus obliqui der letzten Schwanzwirbel. Insertion: An die Processus transversi sämmtlicher Schwanzwirbel und nach Aufhören derselben an die hintere Fläche der Wirbelkörper, wo der Muskel nur noch sehnig erscheint, während derselbe im oberen Theile fleischig ist.

M. abductor caudae posterior. Ursprung: In der Furche zwischen den Processus obliqui und transversi als Fortsetzung des M. multifidus spinae nach abwärts. Insertion: Die Ursprünge von den Quer- und Gelenkfortsätzen der oberen Wirbel inseriren sich an die der nächstfolgenden Wirbel mit einem Theile der Fasern, ein anderer Theil geht weiter, einige Wirbel überspringend. Der Muskel endigt sehnig an den untersten Wirbeln.

M. abductor caudae anterior. Ursprung: Spina ischii. Der Muskel breitet sich nach seinem Ursprunge fächerförmig nach oben und unten aus. Insertion: Mit einem Theil seiner Fasern ansteigend und horizontal verlaufend an die Seitenfläche des Körpers des Os sacrum; mit einem anderen Theile absteigend an die Vorderfläche der Processus transversi der Schwanzwirbel und ebenfalls

an die lateralen Flächen der Körper derselben bis zur Spitze des Schwanzes, von der Mitte desselben an sehnig werdend.

In seinem oberen Theile ist der Muskel ein Analogon des M. coccygeus des Menschen, während das Ligamentum sacrospinosum beim Kaninchen fehlt. Es entsteht durch seine Insertion am Os sacrum das ovale Foramen sacrospinosum. Ein Foramen sacrotuberosum fehlt.

Der M. abductor caudae anterior ist der stärkste unter den Schwanzmuskeln.

M. flexor caudae. Ursprung: Von der Vorderfläche der Wirbelkörper des Kreuzbeins und der drei bis vier oberen Schwanzwirbel neben der Mittellinie. Er verläuft parallel mit dem der vorderen Seite, und die nächst oberen Ursprünge inseriren sich an die nächst unteren Wirbel bis etwa zum unteren Drittel des Schwanzes. Der Muskel ist analog dem M. longus colli, aber nur sehr schwach und wenig entwickelt.

Als kleine Muskeln sind am Schwanze noch zu erwähnen: Mm. intertransversarii und interspinales. Dieselben verschwinden mit dem Aufhören der Processus transversi und spinosi.

Muskeln der Brust.

Da die oberflächlichen breiten Muskeln der Brust bei Beschreibung der oberen Extremität abgehandelt werden sollen, so bleiben hier nur noch die tiefen Brustmuskeln zur Erörterung übrig.

Mm. intercostales externi. Das Gebiet dieser Muskeln sind die Zwischenrippenräume, welche sie zum Theil ausfüllen. Ihre Fasern verlaufen schräg median- und abwärts, jedesmal vom unteren Rande einer Rippe zum oberen der nächstfolgenden. Nach hinten reichen sie bis zum Tuberculum costae, nach vorn bis an und zum Theil auf die Rippenknorpel. Die oberen Enden liegen dem Sternum näher als die unteren und in den fünf bis sechs obersten Interstit. intercostal. endigen sie in einiger Entfernung von der Spitze der knöchernen Rippen. In den unteren Intercostalräumen reicht ihr unterer Rand am tiefsten und ihr oberer Rand bis an die Spitze der Rippenknochen, so dass ein Theil des Knorpels noch mit zum Ansatz benutzt wird.

Mm. intercostales interni. Diese Muskeln werden von den vorhergehenden bedeckt; sie sind dünner, aber reiner musculös, weniger mit Bindegewebe durchwachsen; ihre Fasern verlaufen in entgegengesetzter Richtung, wie die vorhergehenden, d. h. von unten nach vorn und aufwärts; sie erstrecken sich über die ganzen Intercostalräume bis zum Sternalrande hin. Sie kommen also im Bereich der Rippenknorpel unter den Mm. intercostales externi hervor.

Mm. levatores costarum (breves) entspringen von den Processus transversi der Rückenwirbel und setzen sich an die darunter gelegene Rippe. Sie hängen mit den Intercostalmuskeln zusammen.

Diaphragma. Man unterscheidet beim Zwerchfell die Vertebralportion und Costalportion: Pars vertebralis und Pars costalis.

Pars vertebralis. Ursprung: mit drei Zacken von den lateralen Flächen der Processus spinosi anteriores und dem medialen Theil der Vorder-

fläche der Wirbelkörper der drei oberen Lendenwirbel mit einer platten, länglich sich ausziehenden Sehne.

Der rechte und linke Schenkel des Vertebraltheils werden durch die Aorta descendens von einander geschieden. Am ersten Brustwirbel vereinigen sie sich, indem die Fasern beider Schenkel nach vorn in einander übergehen und mit denen des Costaltheils sich verbinden. Nach hinten bleibt eine Oeffnung, durch welche die Aorta in die Bauchhöhle gelangt: Hiatus aorticus. Derselbe liegt etwas mehr nach links wie nach rechts. Nach vorn strahlen die Fasern des Vertebraltheils in das Centrum tendineum aus. Der rechte Schenkel ist bedeutend mächtiger als der linke.

Pars costalis. Die Pars costalis entspringt mit sieben dünnen Zacken von den sieben unteren Rippen an der Verbindung der vordern Rippenenden mit den Rippenknorpeln, und mit zwei Zacken vom Processus xiphoideus sterni. Sämmtliche Fasern laufen in das lange, sehr dünne glänzende Centrum tendineum aus, welches seinen bei weitem grössten Durchmesser in sagittaler Richtung hat. Oberhalb des Hiatus aorticus, wo bereits der Vertebraltheil völlig sehnig geworden, findet sich eine lange ovale Oeffnung, durch welche der Oesophagus in die Bauchhöhle gelangt: Foramen oesophageum.

Rechts vom Foramen oesophageum zeigt das Centrum tendineum noch eine zweite Oeffnung, welche zum Durchtritt für die Vena cava inferior benutzt wird: Foramen venae cavae.

Der sagittale Durchmesser des Diaphragma übertrifft den horizontalen ziemlich bedeutend, und zwar so, dass das Zwerchfell eine elliptische Form bekommt.

Varietät. Rechterseits oder linkerseits sind vier Zacken für die Pars vertebralis vorhanden; die accessorische kommt vom Körper des vierten Lendenwirbels.

Muskeln des Bauches.

M. obliquus abdominis descendens. Ursprung: Von den neun unteren Rippen mit ebenso vielen Zacken, welche sich in die Ursprünge der Mm. serratus anticus major und latissimus dorsi hineinschieben, ferner vom Processus xiphoideus und nach hinten und unten vom oberflächlichen Blatt der Fascia lumbodorsalis. Der Muskel ist dünn, aber von bedeutendem Umfange. Er bildet die zunächst unter der Haut liegende Decke der seitlichen Hälfte der vorderen Bauchwand. Insertion: Die vorderen Bündel haben einen kürzeren Faserverlauf als die hinteren; sie verlaufen schräg zur vorderen Bauchwand und bilden vom Processus xiphoideus bis zur Symphysis pubis eine lange schmale Fascie, welche als Scheide für den M. rectus abdominis dient. Die Fascien beider Seiten vereinigen sich in der Medianlinie des Bauches, wodurch die Linea alba entsteht. Die Fascien spitzen sich nach unten zu.

Die hinteren Bündel, welche steiler absteigen, inseriren sich an den vorderen Theil des Labium laterale der Crista ossis ilium und das Ligamentum Poupartii bis zur Symphysis pubis, wo sie in Gemeinschaft mit der Insertion in der Linea alba die untere Oeffnung des Leistencanals bilden, aus welcher beim männlichen Geschlecht der Samenstrang zu dem oberhalb der Symphyse

gelegenen Hoden hervortritt (S. Splanchnologie, Männliche Geschlechtsorgane). Die Fibrae intercrurales bilden eine zarte Bedeckung des Annulus inguinalis.

M. obliquus abdominis adscendens. Ursprung: Durch den vorhergehenden überlagert vom mittleren Drittel des Ligamentum Poupartii, von einem zweiten Blatte der Fascia lumbodorsalis bis zu den Rippen, von denen die unteren fünf ihm noch zum Ursprung dienen, und zwar die äusseren Flächen unterhalb der Ursprungszacken des vorhergehenden Muskels. Der Muskel ist dünn, seine Fasern verlaufen schräg aufwärts, jedoch nicht sehr steil. Die Form des Muskels ist einem langen Trapez vergleichbar, welches schräg von unten und medianwärts nach oben und lateralwärts gerichtet ist. Die kürzere der nicht parallelen Seiten liegt unten, die längere an den Enden der drei unteren Rippen und an der achten und neunten Rippe dort, wo sich Knochen und Knorpel verbinden.

Die mediale oder längere, der lateralen parallele Seite ist nicht gerade, sondern stellt eine Curve dar; in den zwei oberen Dritteln des Bauches ist sie lateralwärts, im unteren Drittel medianwärts convex. Diese Curve bildet den Uebergang des Muskels in seine Insertion, welche in den oberen zwei Dritteln fascienartig den medialen Theil des folgenden Muskels überzieht; darauf in ihrer ganzen Länge dem M. rectus als Scheide dient, auf dessen medialer Hälfte sie sich mit der Insertionsfascie des vorhergehenden vereinigt. Der Muskel schickt einen ansehnlichen Theil seiner Fasern als Umhüllung des Samenstranges durch den Annulus inguinalis zum Hoden, welcher ebenfalls davon umgeben wird. Diese Fasern bilden den M. cremaster, welcher sich durch seine Stärke auszeichnet. Einen Theil seiner Fasern liefert jedoch der M. transversus abdominis.

M. transversus abdominis. Ursprung: Vom mittleren Theil des Ligamentum Poupartii, von einem sehr dünnen dritten Blatt der Fascia lumbodorsalis und von der unteren Fläche der sieben unteren Rippen, von deren Enden oder Knorpelverbindung bis zum Processus xiphoideus.

Der Muskel wird vom vorigen bedeckt, ist kräftiger und umfangreicher als dieser und verbreitert sich nach oben bedeutend. Seine Fasern verlaufen nicht transversal, sondern sind mässig nach abwärts gerichtet; sie gehen über die des M. obliquus abdominis internus medianwärts weit hinaus und werden noch von einem Theil des M. rectus abdominis überlagert. Die Grenze, wo die Insertionsfascie beginnt, liegt in einer vom Processus xiphoideus schräg nach unten und lateralwärts zum Ligamentum Poupartii verlaufenden, sehr unbedeutend nach lateralwärts convexen Linie. Die Insertionsfascie bildet das hintere Blatt der Scheide des M. rectus, ist sehr dünn, so dass die Eingeweide durchscheinen. Das hintere Blatt der Scheide wird weder durch ein Theilungsblatt vom M. obliquus adscendens verstärkt, noch spaltet es sich in der Mitte des Bauches, um die untere Hälfte der äusseren Scheide zu verstärken; erst unter der Hälfte des M. transversus abdominis, ungefähr am unteren Drittel desselben verbindet es sich mit den beiden vorhergehenden zu gemeinsamer Insertion und überzieht gemeinsam mit dem vorhergehenden den Samenstrang und Hoden mit Fasern.

M. rectus abdominis. Ursprung: Vom Rande des Corpus sterni, von dem Processus xiphoideus und der vorderen Fläche der Knorpel der zweiten bis

siebenten Rippe. In seinem Ursprungstheile, dessen obere Partie ein breites Sehnenblatt bildet, wird er bedeckt vom M. pectoralis major und M. pectoralis tenuis, weiter unten am Thorax durch den Ursprung des M. obliquus descendens.

Es ist ein sehr langer dünner Muskel, welcher in der beschriebenen Scheide an der Vorderfläche des Bauches nach abwärts verläuft, anfangs sich verbreiternd, gegen die Insertion hin wieder schmaler werdend und sich zuspitzend. Sein medialer Rand stösst mit dem der anderen Seite in der Linea alba zusammen. Der Muskel zeigt in seinem Bauchtheile sechs sehnige Inscriptionen: Inscriptiones tendineae, deren Zahl von der Anzahl der Lendenwirbel abhängig erscheint. Insertion: Beide Mm. recti abdominis inseriren sich gemeinsam in der Medianlinie der Vorderfläche der Symphyse.

Muskeln der oberen Extremität.

Muskeln, welche die obere Extremität mit dem Rumpfe verbinden.

M. cleidomastoideus. Ursprung: Processus mastoideus. Es ist ein länglicher platter Muskel, welcher mit parallelen Fasern von hinten und oben schräg nach vorn und unten verläuft. Insertion: Mitte der Clavicula (S. auch Muskeln des Halses, M. sternomastoideus S. 94).

M. basiohumeralis (transversoscapulaire Strauss-Dürkheim, Schreger, Kopfarmmuskel Peyer). Ursprung: Pars basilaris oss. occipitis vor dem Foramen magnum. Länglich platter Muskel, welcher von hinten und oben nach vorn und unten verläuft. In der Mitte seines Verlaufs wird er vom M. cleidomastoideus gekreuzt, welcher über ihn hinweggeht. Insertion: Mittelst einer unbedeutenden Inscriptio tendinea heftet er sich an das laterale Drittel der Clavicula. Seine Fortsetzung bildet der M. deltoideus.

M. levator scapulae major. Ursprung: Symphyse zwischen den Corpora oss. occipitis und oss. sphenoidei. Länglicher, schlanker Muskel mit parallelen Fasern. Er liegt nach vorn von dem gleich zu beschreibenden M. cucullaris und nach hinten vom M. basiohumeralis, und zwar so, dass er mit ersterem nach unten, mit letzterem nach oben einen spitzen Winkel bildet. Insertion: Spitze des Akromion und an den Processus hamatus desselben neben der Insertion des Halstheils des M. cucullaris.

M. cucullaris. Derselbe besteht aus zwei Portionen, einer oberen oder dem Halstheile, und einer unteren oder dem Rückentheile.

Pars superior. Ursprung: Protuberantia occipitalis externa des Hinterhauptbeins, und Ligamentum nuchae. Grosser breiter, dünner Muskel, dessen Fasern nach unten und vorn verlaufen und zum Theil convergiren. Insertion: Akromion und dessen Hakenfortsatz neben dem M. levator scapulae major, sowie der Fascia supraspinata.

Pars inferior. Liegt in der Fortsetzung des vorigen. Ursprung: Processus spinosi sämmtlicher Rückenwirbel und ohne bestimmte Abgrenzung vom M. latissimus dorsi aus der Fascia lumbodorsalis. Er ist ebenfalls breit und

dünn mit absteigenden, transversalen und aufsteigenden Fasern. Insertion: Kurzsehnig an den beiden hinteren Dritteln der Spina scapulae.

M. latissimus dorsi. Ursprung: Processus spinosi der neunten und der folgenden Brustwirbel aus der Fascia lumbodorsalis und mit drei Zacken vom unteren Ende der zehnten, elften und zwölften Rippe. Grosser, breiter, dünner Muskel, der einen grossen Theil der hinteren und seitlichen Thoraxwand bedeckt. Seine Fasern verlaufen convergirend schräg nach oben und vorn, je tiefer unten entspringend um so steiler. Die oberen Fasern schlagen sich über den unteren Winkel des Schulterblatts herum und bedecken den M. teres major zum grössten Theil. An seinem oberen Ursprunge wird der M. latissimus vom M. cucullaris bedeckt. Sie weichen dann auseinander und bilden eine Lücke, aus welcher die Mm. teres major und infraspinatus hervorsehen. Insertion: Mit der Sehne des M. teres major vereinigt medianwärts von der Spina humeri. Die gemeinsame Sehne windet sich um den Oberarm.

M. rhomboideus cervicalis. Ursprung: Ligamentum nuchae. Der Muskel liegt unter dem M. cucullaris. Je weiter nach oben seine Fasern entspringen, um so steiler abwärts verlaufen sie und um so weiter nach unten inseriren sie sich. Er ist dünn und platt, von unregelmässiger Form. Insertion: Die beiden oberen Drittel des hinteren Randes der Scapula.

M. rhomboideus dorsalis. Ursprung: Processus spinosi der sieben oberen Brustwirbel. Platter, breiter, ziemlich umfangreicher Muskel, dessen Fasern gegen die Insertion hin sich über einander legen und zum Theil kreuzen. Er liegt ebenfalls unter dem M. cucullaris, oben zum Theil vom vorhergehenden, an seiner Insertion vom M. latissimus dorsi bedeckt. Insertion: Unteres Drittel des hinteren Randes der Scapula.

M. levator anguli scapulae s. levator scapulae minor. Ursprung: Von der Symphyse zwischen Os occipitis und Os sphenoideum. Langer, schlanker, dünner, steil absteigender Muskel. Insertion: Unterer Winkel des Scapula.

M. pectoralis tenuis (latissimus pectoris der Thierärzte). Ursprung: Manubrium sterni. Er liegt vor dem oberen Theile des M. pectoralis major, an seiner Insertion unter und neben dem M. deltoideus. Seine Fasern verlaufen vom Ursprunge aus divergirend und nach abwärts zum Oberarm, so dass ein platter Muskel entsteht, von der Form eines Dreiecks, dessen abgerundeter Scheitel am Manubrium sterni liegt. (Hinter ihm liegt der M. flexor antibrachii.) Insertion: Spina humeri vom Caput bis zur Mitte des Humerus. — Der M. pectoralis tenuis repräsentirt eine selbstständig gewordene Portion des M. pectoralis major.

M. pectoralis major. Ursprung: Von der einen Hälfte des ganzen Brustbeins. Kräftiger, breiter Muskel, welcher die vordere Brusthälfte ganz zudeckt. Seine Fasern sind aufsteigende, transversale und absteigende, die an der Insertion zusammenfliessen, und zwar so, dass die oberen sich tiefer anheften als die unteren.

In seinem oberen Theile wird er bedeckt vom M. pectoralis tenuis. Insertion: Neben dem vorigen an die Spina humeri.

M. pectoralis minor. Ursprung: Mit zwei Portionen. Vom oberen Ende des Brustbeins bis zum vierten Rippenansatz, und mit der zweiten unter der ersten gelegenen Portion vom vorderen Ende der ersten Rippe. Er wird be-

deckt von den Mm. pectoralis tenuis und major. Seine Fasern vor der Clavicularinsertion gleichen einem stumpfwinkligen Dreieck, dessen stumpfer Winkel am Manubrium sterni liegt. Dieselben verlaufen schräg nach oben und lateralwärts. Insertion: Mit einem grossen Theil seiner Fasern an die Clavicula und das Ligamentum sternoclaviculare, um dann von neuem zu entspringen und mit den übrigen frei zur Schulter verlaufenden Fasern den M. supraspinatus überlagernd, sich an die ganze obere Kante der Scapula und die Fascia supraspinata zu inseriren.

M. serratus anticus major, Halstheil. Ursprung: Von den Querfortsätzen der fünf unteren Halswirbel und dem hinteren Ende der ersten und zweiten Rippe. Der Muskel wird an seinem Ursprunge vom M. scalenus medius bedeckt. Im weiteren Verlauf liegt er unter dem M. subscapularis. Er ist breit, kräftig, rechteckig, verläuft von oben und vorn, schräg nach hinten und unten. Insertion: Oberer Theil der Innenfläche des Schulterblattknorpels am hinteren Rande der Scapula.

Brusttheil. Ursprung: Mit sieben Zacken von der dritten bis neunten Rippe, wo der Knochen in den Knorpel übergeht. Er ist bedeckt von den Mm. latissimus dorsi und pectoralis major. Seine Fasern associiren sich zu einem breiten flachen Muskelkörper, welcher die seitliche Wand des Thorax umgreift. Insertion: Die in einen spitzen Winkel convergirenden Fasern heften sich an den unteren Winkel der Scapula, sowie an den hinteren medialen Theil des unteren Randes derselben, einen Theil der Insertion des Halstheiles bedeckend.

Muskeln des Oberarms.

M. deltoideus. Ursprung: Laterale Hälfte der Clavicula, als Fortsetzung des M. basiohumeralis. Länglicher, nach unten spitz auslaufender, doppelt gefiederter Muskel, welcher über den Achselhöhlentheil der Mm. pectorales tenuis und major hinweggeht. Insertion: Mit einer ziemlich langen Sehne unter der Mitte der vorderen Seite des Humerus.

M. abductor brachii superior. Ursprung: Spitze des Akromion und Wurzel des Processus hamatus desselben. Läuft nach unten und vorn. Insertion: An der lateralen Kante der Spina humeri.

M. abductor brachii inferior. Ursprung: Fascia infraspinata mit einem bogenförmigen Rande, das Akromion und dessen Processus hamatus. Insertion: Mit dem vorigen neben der Ansatzlinie des M. cleidopectoralis im oberen Drittheil des Humerus mittelst eines rundlichen, sehnigen Ansatzes.

Peyer bezeichnete diesen Muskel als M. abductor longus. Mit dem M. abductor brachii superior ist derselbe bei der Katze (M. delto-spinale, Strauss-Dürkheim) und beim Pferde (der lange Auswärtszieher des Oberarmbeins, Günther) vereinigt. Die Mm. abductores brachii superior und inferior repräsentiren selbstständig gewordene Bündel des M. deltoideus; der inferior ist ein unverkennbares Analogon des M. gluteus maximus.

M. supraspinatus. Ursprung: Akromion, Spina scapulae, Fossa supraspinata, oberer Schulterblattrand und noch darüber hinaus von der Fascia subscapularis, sowie zum Theil von der Fascia supraspinata. Dicker, fleischiger

Muskel, welcher die Fossa supraspinata völlig ausfüllt. Bedeckt wird derselbe vom M. cucullaris, dem M. levator scapulae major und dem M. pectoralis minor. Insertion: Mit dem einen Theil seiner Fasern an die Spitze, mit dem anderen an die laterale Seite des Tuberculum laterale humeri.

M. infraspinatus. Ursprung: Spina scapulae, Akromion, Fossa infraspinata und unterer Rand der Scapula. Er ist weniger fleischig als der vorige, grenzt nach unten an den M. teres major, welcher mit ihm gemeinsam vom unteren Rande der Scapula entspringt, wird mit Ausnahme seines mittleren Theiles bedeckt vom Hals- und Brusttheil des M. cucullaris. Er verläuft schräg nach oben und vorn und schlägt sich unter dem Akromion zum Oberarm. Insertion: Tuberculum laterale humeri unterhalb des lateralen Ansatzes des M. supraspinatus.

M. teres minor. Ursprung: Am unteren Rande der Fossa infraspinata. Verläuft zwischen letzterem und dem M. infraspinatus zum Humerus. Ist wenig entwickelt. Insertion: Am Humerus dicht unter dem M. infraspinatus.

M. teres major. Ursprung; Vom unteren Rande der Scapula mit Ausnahme des vorderen Drittels. Am hinteren und unteren Winkel der Scapula geht ein Theil seiner Ursprungssehne aus der Insertionssehne des Brusttheils des M. serratus anticus major hervor. Bedeckt wird er vom Rückentheil des M. cucullaris, grösstentheils aber vom M. latissimus dorsi, mit welchem er schräg nach oben und vorn verläuft und an seiner Insertion verschmilzt. Der Muskel ist dick und fleischig. Insertion: Gemeinschaftlich mit dem M. latissimus dorsi unter dem Tuberculum mediale humeri, bedeckt vom M. coracobrachialis und den Beugern des Vorderarms.

M. subscapularis. Ursprung: Von der ganzen medialen Fläche der Scapula. Er verstärkt besonders den medialen Theil der Schultergelenkkapsel, während der obere Theil derselben vom M. supraspinatus und der laterale vom M. infraspinatus eine bedeutende Befestigung erhält. Insertion: Tuberculum mediale humeri.

M. coracobrachialis. Ursprung: Processus coracoideus. Er schlägt sich über die mediale Seite des Humeruskopfes herüber, verstärkt oder befestigt, wie der vorige, die Kapsel des Schultergelenks und geht zur Vorderseite des Oberarms. Insertion: Doppeltgefiedert an die vordere Seite des unteren Endes des oberen Drittheils des Humerus dicht unterhalb der gemeinsamen Insertion der Mm. teres major und latissimus dorsi und dieselbe bedeckend.

Streckmuskeln des Vorderarms.

M. extensor parvus antibrachii. Ursprung: Mit langer, platter Sehne von der Fascie der vereinigten Mm. teres major und latissimus dorsi. Länglich schmaler, eher dünner Muskel, welcher an der medialen Seite des M. anconeus longus herabläuft. Insertion: Medialer hinterer Rand des Olecranon.

M. triceps brachii liegt an der hinteren und lateralen Seite des Oberarms und besteht, wie der Name angibt, aus drei Köpfen:

M. anconeus longus. Ursprung: Doppelt gefiedert vom vorderen Drittel des unteren Randes der Scapula, welches Drittel der M. teres major frei

lässt. An der medialen Seite des Muskels reicht die Ursprungssehne bedeutend weiter als an der lateralen Seite, etwa bis zum Ende des oberen Drittels. Er ist ein dicker, fleischiger, spindelförmiger Muskel, welcher über den Mm. teres major und latissimus dorsi und unter dem Processus hamatus der Scapula nach abwärts verläuft, um in der Mitte des Humerus sich mit dem M. anconeus brevis sehnig zu verbinden. Diese Verbindung findet aber nur mit dessen hinteren Rande statt, indem der grösste Theil der Insertionssehne selbstständig bleibt. Insertion: Einfach gefiedert am Ende der überknorpelten Rinne des Olecranon, in welche er sich hineinlegt. Die Insertionssehne geht an der lateralen vorderen Seite des Muskels bis zum oberen Drittel desselben hinauf.

M. anconeus brevis s. lateralis. Ursprung: Laterale Fläche des Humerus unter dem Gelenkkopf und dem Tuberculum majus. Weniger mächtig wie der vorhergehende, mehr plattlänglich. Insertion: Mit dem vorigen am hinteren Rande verwachsen, an die laterale Fläche des Olecranon.

M. anconeus medialis. Ursprung: Dem M. brachialis internus gegenüber von der ganzen hinteren Fläche des Humerus. Bis zu seiner Insertion bleibt der Muskel ganz unabhängig von den Mm. anconei longus und brevis, erst dort verbindet er sich durch einige Sehnenfascikel mit denselben. Er wird von beiden bedeckt. Insertion: An den hakenförmigen Fortsatz des Olecranon unterhalb der überknorpelten Rinne und an den oberen Theil der hinteren Fläche der Ulna.

M. anconeus quartus. Ursprung: Condylus medialis humeri, läuft dorsalwärts und quer in Bezug auf die Längsaxe des Humerus. Insertion: Mediale Fläche des Olecranon.

Beugemuskeln des Vorderarms.

M. flexor antibrachii (biceps brachii). Ursprung vom oberen Ende der Gelenkfläche des Schulterblatts. Seine plattrundliche Sehne, welche sich innerhalb der Gelenkkapsel dem Tuberculum mediale genau anschmiegt, geht durch den überknorpelten Sulcus intertubercularis an die Vorderseite des Oberarms. Nach seinem Austritt aus der Gelenkkapsel geht er in einen dicken, spindelförmigen Muskelbauch über, welcher unten wieder in eine rundliche Sehne ausläuft. Oben wird der Muskel vom Ansatztheile der Mm. pectoralis major und pectoralis tenuis bedeckt. An seiner lateralen Seite liegt der M. brachialis internus und M. deltoideus, an seiner medialen der M. coracobrachialis und weiter unten der M. extensor parvus antibrachii. Insertion: Die rundliche Sehne dringt, nachdem sie vorher ein sehniges Fascikel, welches die Ellenbogengrube überbrückend zur medialen Seite der Vorderarmfascie geht, abgegeben hat, in die Tiefe und inserirt sich unterhalb des Gelenks an die mediale Seite der Ulna.

Das Caput breve M. bicipitis fehlt.

M. brachialis internus. Ursprung: In zwei Portionen, die eine von der lateralen Crista der Spina humeri, von der lateralen Fläche des Humerus bis zum unteren Drittel; die andere von der medialen Crista bis zum unteren

Ende der Diaphyse. Beide Portionen, sehr kurzsehnig entspringend, werden an ihrem Ursprunge durch die Insertionen der Mm. abductor superior und inferior getrennt, weiter unten durch die Sehne des M. deltoideus und erst kurz vor dem Ansatze vereinigen sie sich. Das untere Ende ist einfach gefiedert. Insertion: Unmittelbar unterhalb des Gelenks an die mediale Fläche des Radius.

Muskeln des Vorderarms.

Dorsalseite.

M. extensor carpi radialis. Ursprung: Condylus lateralis humeri und unteres Ende des Humerus. Spindelförmiger, dicker Muskelbauch, welcher zur radialen Kante des Radius verläuft, in der Mitte desselben bereits eine lange, schlanke Sehne erhält, welche die Sehnen des M. abductor pollicis kreuzend, aber tiefer als diese gelegen durch das zweite Fach des Ligamentum carpi dorsale zum Handrücken verläuft. Insertion: Spaltet sich in zwei Sehnen für die Basis der Metacarpusknochen des zweiten und dritten Fingers.

Der M. extensor carpi radialis repräsentirt die Mm. extensores carpi radiales longus und brevis des Menschen.

M. abductor pollicis. Ursprung: Vom radialen Theil der Dorsalfläche der Ulna und dem ulnaren Theil der Dorsalfläche des Radius, so dass er das obere und untere Gelenkende der Knochen nicht ganz erreicht. Der Muskel liegt in der Furche zwischen beiden Knochen und wird in seinem oberen Theile bedeckt vom vorhergehenden und dem M. extensor digitorum communis. Insertion: Seine Sehne geht oberflächlicher als die des vorigen, mit welcher sie sich kreuzt, durch das erste am weitesten radialwärts gelegene Fach des Ligamentum carpi dorsale zur Radialseite der Basis des Os metacarpi pollicis.

M. extensor pollicis (et indicis). Ursprung: Bedeckt vom M. extensor digitorum communis, mit dem M. adductor pollicis verwachsen aus dem radialen Theile der Grube zwischen Ulna und Radius. Seine Sehne begleitet die des M. extensor digitorum communis für den zweiten Finger, geht mit derselben durch das dritte Fach des Ligamentum carpi dorsale. Insertion: Mit einem Schenkel an das Capitulum des Os metacarpi des zweiten Fingers; mit einem zweiten, der sich auf dem Handrücken oberflächlicher als die Sehnen des M. extensor carpi radialis verlaufend medianwärts wendet, an die Nagelphalanx des Daumens.

Der M. extensor pollicis repräsentirt die Mm. extensores pollicis longus, brevis und extensor indicis proprius des Menschen.

M. extensor digitorum communis. Ursprung: Mit dem Extensor carpi radialis verwachsen vom Condylus lateralis humeri, sowie von der Dorsalfläche der Ulna bis zur Mitte der letzteren. Der Muskel theilt sich in der Mitte des Vorderarms in vier Sehnen für den zweiten bis fünften Finger; der zweite Finger erhält eine dünnere Sehne, welche mit dem unteren Schenkel der Sehne des M. extensor pollicis (et indicis) verläuft; die drei anderen Sehnen haben gemeinschaftlich die vierte Scheide des Ligamentum carpi dorsale,

durch welche sie zur Hand gelangen. Insertion: Die drei Phalangen des zweiten bis fünften Fingers incl. der Nagelphalanx.

M. extensor digiti quarti proprius. Ursprung: Vom Condylus lateralis humeri, lateralwärts vom vorigen. Dünner, schlanker Muskel, welcher am Vorderarm oberflächlicher als der M. extensor digiti minimi proprius gelegen ist und in der Mitte des Vorderarms in eine lange, dünne Sehne ausläuft. Letztere liegt am unteren Ende desselben oberflächlicher als die Sehne des M. extensor digiti minimi proprius, tritt dann durch das fünfte Fach des Ligamentum carpi dorsale auf den Handrücken, wo sie tiefer liegt als die Kleinfingersehne des M. extensor digitorum communis, mit welcher sie sich kreuzt. Insertion: Verschmilzt auf dem Rücken der Nagelphalanx des vierten Fingers mit der dahin gelangenden Sehne vom M. extensor digitorum communis.

Varietät. Die Sehne des M. extensor digiti quarti proprius gibt am Handgelenk ein Verstärkungsbündel an die Strecksehne des M. extensor digitorum communis für den vierten Finger ab.

M. extensor digiti minimi proprius. Ursprung: Condylus lateralis humeri mit dem vorigen verwachsen, von der Ulna bis zur Hälfte des unteren Drittels. Er wird vom vorigen bedeckt. Die Sehne geht an der unteren Seite der Sehne des M. extensor digiti quarti proprius mit derselben durch die fünfte Scheide des Ligamentum carpi dorsale, an der radialen Seite der Sehne des M. extensor carpi ulnaris verlaufend und oberflächlicher als die letztere. Insertion: Mit einem Zipfel an das Capitulum des Os metacarpi des fünften Fingers; mit einem zweiten Zipfel setzt sie sich an der ulnaren Seite der vom M. extensor digitorum communis für den fünften Finger abgegebenen Sehne an das Capitulum der ersten Phalanx desselben.

M. extensor carpi ulnaris. Ursprung: Condylus lateralis humeri und oberer lateraler Theil der Ulna. Nach vorn grenzt er an die beiden vorhergenannten, nach hinten an den M. flexor carpi ulnaris. Insertion: Die am unteren Drittel der Ulna beginnende Sehne liegt ulnarwärts von den Sehnen der Mm. extensores digit. quarti et minimi und tiefer als die letzteren, geht durch das sechste, am meisten ulnarwärts gelegene Fach des Ligamentum carpi dorsale und inserirt sich an die Basis oss. metacarpi digiti minimi.

Volarseite.

M. pronator teres. Ursprung: Condylus medialis humeri, Ligamentum cubiti mediale, geht schief nach unten und vorn an die mediale Seite des Radius, in deren Mitte er sich anheftet. Er ist nur nach der Analogie benannt, denn eine Pronationsbewegung des Radius um die Ulna ist durch die Verbindung der Vorderarmknochen unter einander ausgeschlossen.

M. flexor carpi radialis. Ursprung: Er hat gleichen Ursprung mit dem vorigen, medianwärts von welchem er liegt. Spindelförmiger, langer, wenig mächtiger Muskel. Er zieht schief zum unteren Ende des Radius, in dessen Mitte der Muskel in eine lange Sehne übergeht, welche an der hinteren Fläche des Radius an den radialen Rand desselben sehr fest sich anschmiegt. Am Handgelenk angelangt, schiebt sie sich unter die breite Sehne des M. flexor

digitorum profundus. Insertion: An der Volarfläche der Basis des zweiten Os metacarpi.

M. flexor digitorum communis profundus. Ursprung: Mit vier Köpfen; der oberflächliche und zugleich bedeutendste entspringt hinter dem M. flexor carpi radialis am Condylus medialis humeri. Er bedeckt die drei andern Köpfe, den radialen, mittleren und ulnaren. Der radiale Kopf entspringt von der hinteren Fläche des Radius vom Ellenbogengelenk bis zum unteren Drittel des Radius. Der mittlere Kopf neben diesem von der hinteren Fläche der Ulna, in gleicher Ausdehnung wie der vorige. Der ulnare Kopf gemeinsam mit dem M. flexor digitorum communis sublimis, vom Condylus medialis humeri. Nachdem drei Köpfe bereits sehnig geworden sind, vereinigen sich alle vier zu einer mächtigen breiten, platten Sehne, welche vom Ligamentum carpi volare transversum überbrückt wird und fast das ganze Handgewölbe ausfüllt. Insertion: Unter dem Ligamentum carpi volare proprium hervorgetreten, theilt sich die Sehne in fünf an die Basis aller Nagelglieder sich anheftende Zweige. Die für den Daumen ist anfangs rückläufig; die mittleren drei durchbohren vor ihrer Insertion die Sehnen des M. flexor digitorum communis sublimis.

M. palmaris. Ursprung: Ueber dem oberflächlichen Kopf des vorhergehenden, nach hinten vom Condylus medialis humeri, am Ursprunge mit ihm verwachsen. Kleiner spindelförmiger Muskel, welcher noch vor dem unteren Ende des oberen Drittels des Vorderarms in eine lange dünne Sehne übergeht. Insertion: Die Sehne verliert sich in die Fascia palmaris und die darunter liegenden Sehnen.

M. flexor digitorum communis sublimis. Ursprung: Mit einem Kopfe gemeinschaftlich mit dem ulnaren Kopfe des M. flexor digitorum communis profundus vom Condylus medialis humeri und vom oberen Drittel der medialen hinteren Fläche der Ulna. Der spindelförmige fleischige Muskelbauch, welcher im oberen Theile des Vorderarms unter dem oberflächlichen Kopfe des M. flexor digitorum communis profundus und dem M. palmaris, im unteren Theile neben ersterem Muskel liegt, erzeugt am unteren Ende des Vorderarms drei von einander gleich anfangs getrennte Sehnen, welche sich unter dem Ligamentum carpi volare transversum zur Vola begeben. An der Basis der ersten Phalanx werden sie von den Sehnen des M. flexor digitorum communis profundus durchbohrt und in zwei Schenkel getheilt, welche aber bereits an dem unteren Ende der ersten Phalanx wieder verbunden sind. Insertion: An die Basis der zweiten Phalangen des zweiten bis vierten Fingers.

M. flexor carpi ulnaris. Ursprung: Zwei Köpfe. Mit dem einen Kopfe vom Condylus medialis humeri, mit dem anderen von der medialen Fläche des Olecranon, sowie der ulnaren Seite der Ulna bis zum untersten Ende. Beide Köpfe vereinigen sich bald nach ihrem Ursprunge zu einem mehr platten Muskel, welcher an seinem unteren Ende doppelt gefiedert ist. Insertion: Mit einer ziemlich breiten Sehne an das Os pisiforme.

Muskeln der Hand.

M. flexor digiti minimi. Ursprung: Os pisiforme und Sehnenscheide des M. flexor digitorum communis profundus. Radialwärts von ihm liegt der M.

interosseus für den kleinen Finger, welcher in Gemeinschaft mit ihm einen Kleinfingerballen darstellt. Insertion: Beide Seiten der Ossa sesamoidea (S. Mm. interossei) an der Volarseite des Gelenks zwischen Os metacarpi und erster Phalanx und weiter abwärts bis zum Nagelgliede.

M. lumbricales. Ursprung: Drei an Zahl aus der Theilungsstelle der Sehne des M. flexor digitorum communis profundus. Insertion: Der erste an die Ulnarseite des zweiten Fingers, der zweite und dritte an die Radialseite der ersten Phalanx des vierten und fünften Fingers.

M. interossei (*metacarpi*). Je zwei für den zweiten bis fünften Finger. Die Paare lassen sich jedoch nicht genau trennen und gleichen mehr einem Muskel. Ursprung: Basis der Metacarpusknochen der Finger und die angrenzenden Carpusknochen. Die Hauptmenge der Fasern der kleinen fleischigen Muskeln liegt an der Volarfläche der Ossa metacarpi; nur ein kleiner Theil befindet sich in den einzelnen Interstitia interossea metacarpi. Insertion: Ossa sesamoidea der Gelenke zwischen Os metacarpi und erster Phalanx, welche an der Volarseite sich an jedem genannten Gelenke befinden; und zwar liegt je eines: das Os sesamoideum radiale an der radialen, das andere, das Os sesamoideum ulnare an der ulnaren Seite.

Physiologie der Muskeln der oberen Extremität.

Ueber die Function der Muskeln, welche den Oberarm, den Vorderarm und die Hand bewegen, hat Peyer (Zeitschrift für ration. Medicin, 1854. Bd. IV. S. 60) auf anatomischem Wege, durch Messung der Muskellängen bei verschiedener Stellung der Glieder an der Leiche Aufschluss zu erhalten gesucht. Die Resultate, deren Bedeutung in Folge dieser unzureichenden Untersuchungsmethode nicht zu hoch anzuschlagen ist, sind in der folgenden Tabelle vereinigt, wobei einige Unrichtigkeiten in der anatomischen Beschreibung und daraus folgende falsche Auffassung und Nomenclatur einzelner Muskeln stillschweigend corrigirt wurden.

Muskeln für die Bewegung des Oberarms und Vorderarms.	Oberarm.					
	Extension.	Flexion.	Adduction.	Abduction.	Rotation medianwärts.	Rotation lateralwärts.
M. deltoideus	+		+		+	
M. supraspinatus	+					+
M. infraspinatus	+					+
M. subscapularis	+				+	
M. pectoralis tenuis	+		+		+	
M. pectoralis major, oberer Theil	+		+		+	
M. pectoralis major, unterer Theil		+	+		+	
M. latissimus dorsi		+	+		+	
M. teres major		+	+		+	
M. teres minor		+				+
M. abductor brachii superior		+		+		+
M. abductor brachii inferior		+		+		+
M. coracobrachialis		+	+		+	

Muskeln für die Bewegung des Oberarms und Vorderarms.	Oberarm.		Vorderarm.	
	Extension.	Flexion.	Extension.	Flexion.
M. flexor longus antibrachii . . .	+			+
M. anconeus longus		+	+	
M. extensor parvus antibrachii . .		+	+	
M. flexor brevis antibrachii . . .				+
M. anconeus lateralis			+	
M. anconeus medialis			+	
M. anconeus quartus.			+	
M. pronator teres			+	

Muskeln für die Bewegungen des Vorderarms und der Hand.	Vorderarm.		Hand.						Bemerkungen.
	Extension.	Flexion.	Extension.	Flexion.	Adduction.	Abduction.	Supination.	Pronation.	
M. flexor carpi radialis . .	+			+	+			+	
M. flexor carpi ulnaris . .	+			+		+	+		
M. palmaris	+			+					
M. extensor carpi radialis .		+	+		+			+	Extension und Abduct. der Ossa metacarpi digiti II et III.
M. abductor pollicis			+				+		Extension und Abduction des Os metacarpi pollicis.
M. extensor digiti quarti . .		+	+			+		+	Abduction des digit. IV. Extension desselben.
M. extensor digiti minimi .						+			Abduction des digit. V.
M. extensor digitorum communis		+	+						Extension der Oss. metacarpi und Phalangen der digit. II—V.
M. extensor pollicis			+				+		Extension des Daumens.
M. flexor digitorum communis profundus		+		+					Flexion aller Oss. metacarpi und Phalangen.
M. flexor digitorum communis sublimis		+		+					Flexion der ersten und zweiten Phalanx der digit. II bis IV.
Mm. lumbricales				+			+		Flexion und Abduction der digit. III—V.
M. flexor digiti minimi . .									Adduction des digit. V. Flexion der ersten und zweiten Phalanx desselben.
Mm. interossei									Flexion der Oss. metacarpi und der ersten Phalanx der digit. II—V.

Muskeln der unteren Extremität.

Muskeln der Hüfte.

Aeussere Hüftmuskeln.

M. gluteus maximus. Ist nur wenig entwickelt. Ursprung: Mit einer flach ausgebreiteten grossen Sehne vom oberen oder hinteren Theile des Hüft- und Kreuzbeins, die dem M. gluteus medius als Fascie dient. Von der Mitte des Os sacrum bis zum unteren Ende desselben entspringt der Muskel sehr kurzsehnig und erhält von dort den bedeutendsten Theil seiner Fasern, welche vom oberen Kopf des M. biceps femoris bedeckt werden. Der obere Theil des Muskels verläuft abwärts und lateralwärts, bleibt bis zur Gegend des Acetabulum sehnig, wo er in einen platten Muskelbauch übergeht, welcher sich mit der unteren, theils schwach absteigend theils horizontal verlaufenden Portion verbindet, um doppelt gefiedert in eine Sehne überzugehen. Die obere Ursprungssehne ist nach unten innig verwachsen mit der den oberen Kopf des M. biceps femoris überziehenden Fascie, oben und lateralwärts mit dem M. tensor fasciae latae. Insertion: Mit einer starken, spitz zulaufenden Sehne an den Trochanter tertius femoris.

M. gluteus medius. Ursprung: Vom ganzen oberen lateralen Rande des Os ilium, medianwärts sich unter den Ursprung der Mm. rectus femoris und tensor fasciae latae hineinschiebend, ferner vom Os sacrum bis zum dritten Kreuzwirbel unter dem Ursprunge des M. gluteus maximus. Liegt unter dem vorhergehenden, im oberen Theile unter dessen breitem, sehnigen Ursprunge, im unteren unter dem fleischigen Theile desselben. Er ist bedeutend stärker und kräftiger entwickelt als der M. gluteus maximus und stellt einen umfangreichen Muskelkörper dar, welcher die ganze laterale Fläche des Os ilium bedeckt, um dessen vorderen Rand er sich noch auf die mediale Fläche herumschlägt. Insertion: Die Fasern des Muskels verlaufen convergirend zum Trochanter major, dessen ganze äussere Fläche sie zur Insertion für sich in Anspruch nehmen.

M. gluteus minimus. Ursprung: Von der ganzen lateralen Fläche des Os ilium, unterhalb des M. gluteus medius, von welchem er bedeckt wird. Kräftiger, dicker, halbgefiederter Muskel. Insertion: An die Spitze und mediale Fläche des Trochanter major.

M. pyriformis. Ursprung: Von der Innenfläche des Os sacrum zwischen erstem und drittem Kreuzwirbel. Er kommt aus der Incisura ischiadica major heraus und seine Fasern vereinigen sich zu einer rundlichen Sehne. Er wird bedeckt vom M. gluteus medius. Insertion: Hintere Ecke des Trochanter major.

M. tensor fasciae latae. Ursprung: Vom vorderen Ende des Labium laterale oss. ilium, verwachsen mit den Ursprüngen des M. rectus femoris, welcher höher entspringt, und mit dem M. gluteus medius, welcher vorn von ihm bedeckt ist. Im weiteren Verlaufe ist er untrennbar mit den Mm. gluteus maximus und rectus femoris verbunden, so dass eine Trennung von denselben

durchaus willkürlich ist. Seine Fasern gehen in die Fascia lata über, welche sie spannen. Eine künstliche Trennung von den Mm. gluteus maximus und rectus femoris kann in der Art vorgenommen werden, dass man den M. tensor fasciae latae in Gestalt eines stumpfwinkligen Dreiecks darstellt, dessen stumpfer Winkel etwas vor, aber im Niveau des Trochanter tertius gelegen ist und dessen gegenüberliegende Seite die Mitte des Oberschenkels mit dem vorderen Ende der Crista ossis ilium verbindet.

M. obturator internus. Ursprung: Vom inneren Umfange des Foramen obturatum, welches dieser Muskel gegen die Beckenhöhle verschliesst; er verläuft dann zur Incisura ischiadica minor, wendet sich durch dieselbe um den absteigenden Ast des Sitzbeins herum, um doppelt gefiedert in eine kräftige Sehne, deren Fasern gegen die Insertion hin convergiren, überzugehen. Insertion: In der Fossa trochanterica an die mediale hintere Seite des Trochanter major.

Mm. gemelli. Es sind zwei kleine Muskeln, von denen der eine oberhalb, der andere unterhalb des M. obturator internus seine Lage hat.

Der M. gemellus superior, ein kleiner, birnförmiger Muskel, entspringt von der Spina ischiadica und dem oberen Theil des Ramus descendens oss. ischii, geht in eine rundliche, lange selbstständig bleibende Sehne über, welche oberhalb des M. obturator internus an den Trochanter major sich inserirt.

Der M. gemellus inferior ist stärker als der superior, entspringt vom unteren hinteren Theile des Ramus descendens oss. ischii und dem Tuber ischii; seine Sehne verschmilzt mit der des M. obturator internus.

M. quadratus femoris. Der Muskel ist viereckig, hat die Form eines Trapezes, welches sich an den M. gemellus inferior anschliesst. Der obere, von der unteren Partie des Ramus descendens oss. ischii deutlich sehnig entspringende Theil wird von den Mm. obturator internus und gemellus inferior bedeckt und inserirt sich fleischig schräg von vorn nach hinten unterhalb des Trochanter major. Der untere Theil, welcher mehr fleischig von der Vorderfläche des Tuber ischii entspringt, wird sehr bald nach dem Ursprunge halbgefiedert, sehnig und heftet sich mit rundlich spitz auslaufenden Fasern hinter und unterhalb des oberen Theiles an. Insertion: Die Insertion des Gesammtmuskels bildet eine schräge Linie vom Ende der Crista des Trochanter minor bis zur Spitze des Trochanter tertius.

M. obturator externus. Ursprung: Vom äusseren Umfange des Foramen obturatum, dessen äussere Verschliessung der Muskel bildet. Derselbe verläuft lateralwärts zum Trochanter major, um mit der Sehne des M. obturator internus zu verschmelzen. Insertion: Trochanter major, besonders in der Fossa trochanterica.

Innere Hüftmuskeln.

M. iliopsoas. Dieser Muskel besteht aus zwei Köpfen, einem oberen und unteren, welche sich gegen die Insertion hin vereinigen.

M. psoas major. Ursprung: Der obere Kopf oder M. psoas major entspringt mit einer, einen Theil des M. quadratus lumborum bedeckenden sehnigen Ausbreitung von der medialen Fläche der drei untersten Rippen in

der Gegend ihrer Anguli, ferner von den Körpern der drei untersten Brust- und sämmtlicher Lendenwirbel, sowie von der Wurzel der Querfortsätze der letzteren. Es ist ein sehr langer, nach oben und besonders nach unten sich zuspitzender dicker Muskel, welcher den M. quadratus lumborum von vorn her bedeckt. Nach unten nimmt derselbe eine laterale Richtung an, um sich mit dem M. iliacus zu vereinigen.

M. iliacus. Ursprung: Der untere Kopf oder der M. iliacus entspringt vom Körper des letzten Lendenwirbels, dem Seitentheile des ersten Kreuzwirbels, von der Articulatio sacroiliaca und dem darunter gelegenen Theile des Os ilium, schlägt sich darauf über den medialen Theil des Acetabulum lateralwärts, um sich mit dem oberen Kopf zu einer kräftigen kurzen Sehne zu vereinigen. Insertion des M. iliopsoas: Trochanter minor.

M. psoas minor. Ursprung: Medianwärts vom M. iliopsoas von den Körpern der vier untersten Lendenwirbel. Der Muskel ist ziemlich stark entwickelt, hat die Form eines stumpfwinkligen Dreiecks, verläuft schräg nach ab- und lateralwärts. In der Gegend des Promontorium geht er in eine glänzende, straffe Sehnenausbreitung über, welche bis zum Ligamentum Poupartii den M. iliopsoas von vorn her überdeckt. Insertion: Ein Theil dieser breiten Sehne inserirt sich spitz zulaufend an das Tuberculum iliopectineum, ein anderer geht breit in den oberen lateralen Theil des Ligamentum Poupartii über. Zwischen den beiden Schenkeln, in welche sich die sehnige Ausbreitung spaltet, bleibt eine ovale Lücke (S. Angiologie, A. iliaca externa).

Von der Mitte des Körpers des ersten Kreuzwirbels kommt ein straffes Sehnenband, welches sich gürtelförmig über die Sehne des M. psoas minor herüberlegt und an das obere Drittel des Ligamentum Poupartii sich befestigt.

M. quadratus lumborum. Der Muskel zerfällt in zwei Portionen, eine mediale und eine laterale, welche durch die Reihe der Processus transversi der Lendenwirbel gesondert werden; gesondert entspringen, aber sich zum Theil gemeinschaftlich inseriren. Ursprung der medialen Portion: Von den Körpern der fünf unteren Brustwirbel, sowie sämmtlicher Lendenwirbel. Ursprung der lateralen Portion: Von der medialen Fläche der medialen Extremität der fünf unteren Rippen, medianwärts vom M. psoas major; von den Processus transversi der fünf unteren Brustwirbel, sowie sämmtlicher Lendenwirbel. Kräftiger, ungemein langer Muskel, der sich besonders nach oben zuspitzt. Insertion der medialen Portion: Mit sechs Sehnenstreifen für diejenigen Bündel, die von den Körpern des 8.—12. Rückenwirbels und des 1. Lendenwirbels herkommen, an die Processus triangulares der Processus transversi des 1.—6. Lendenwirbels. Das oberste Bündel inserirt sich an den Processus triangularis des 1. Lendenwirbels u. s. w. Diese schmalen Sehnenstreifen verlaufen schräg von oben und median- nach unten und lateralwärts und sind etwa einen Centimeter von einander entfernt. Insertion der lateralen Portion und des unteren Theiles der medialen Portion: An die Spina anterior inferior ossis ilium, sowie an den vorderen Theil der medialen Fläche der Darmbeinschaufel, oberhalb der Articulatio sacroiliaca. Die Insertion ist meist fleischig, nur im unteren Theile unterhalb der erwähnten Sehnenstreifen erhält der Muskel an der Vorderfläche eine schwachsehnige Bekleidung, welche ihn bis zur Insertion begleitet.

Muskeln des Oberschenkels.

Muskeln an der medialen Peripherie des Oberschenkels.

M. gracilis. Ursprung: Symphysis pubis, in ihrer ganzen Ausdehnung, von wo er schräg lateralwärts nach unten verläuft. Langer, breiter, dünner Muskel, welcher einen grossen Theil der medialen Fläche des Oberschenkels zudeckt. Insertion: Im unteren Drittel seines Verlaufs geht er in eine grosse breite Sehne über (nachdem vorher der M. sartorius sich mit ihm verbunden hat), welche an das obere Drittel der Innenfläche der Tibia sich inserirt, indem sie in die Unterschenkelfascie übergeht.

M. sartorius. Ursprung: Von der Fascie des M. obliquus abdominis descendens in der Mitte des Ligamentum Poupartii. Er vereinigt sich unter spitzem Winkel mit dem vorigen etwa in dessen Mitte und bildet den oberen Theil der gemeinsamen Insertionssehne. Insertion: Condylus medialis tibiae.

M. pectineus. Ursprung: Pecten ossis pubis. Der Muskel ist klein, aber fleischig. Der M. sartorius und die grossen Schenkelgefässe bedecken ihn von vorn her zum Theil; der Muskel verläuft schräg lateralwärts zum Oberschenkel, wo derselbe unter den M. vastus medialis sich einschiebt. Insertion: Unterhalb des Trochanter minor.

M. adductor brevis. Ursprung: Oberer Theil der Symphysis pubis. Er schliesst sich nach unten an den vorhergehenden Muskel an, liegt zum Theil neben, zum Theil unter demselben. Dagegen liegt er auf dem M. adductor longus, so dass er gleichsam wie aus einem Fenster zwischen beiden Muskeln heraussieht. An Länge übertrifft er den M. pectineus, an Dicke steht er letzterem nach, denn er ist mehr platt. Insertion: Doppelt gefiedert unterhalb des M. pectineus.

M. adductor longus. Ursprung: Von der Symphysis pubis unterhalb des vorhergehenden Muskels, sowie vom Ramus adscendens oss. ischii und Ramus descendens oss. pubis. Es ist ein sehr kräftiger fleischiger Muskel von rundlicher Form. Bedeckt wird derselbe vom M. gracilis und oben vom vorhergehenden, mit welchem er gleichen Verlauf hat. Insertion: Unterhalb des vorhergehenden Muskels an der hinteren Peripherie des Oberschenkels vom unteren Ende des Trochanter tertius an bis zum unteren Drittel, hinter dem Ursprung des M. vastus medialis, welcher gegen die Insertion hin auf ihm liegt.

M. adductor magnus. Ursprung: Hauptsächlich von der vorderen Fläche des Tuber ischii, mit einem Theil seiner Fasern aber auch von der hinteren; mit den dort entspringenden Beugemuskeln des Unterschenkels ist er innig verwachsen. Es ist ein grosser, sehr kräftiger Muskel von prismatischer Form, der sich unmittelbar nach unten an den vorhergehenden anschliesst und zwar so, dass er mit ihm einen einzigen Muskelkörper darzustellen scheint; von vorn her wird er ebenfalls grösstentheils vom M. gracilis bedeckt. Insertion: Kurzsehnig, wie der vorige, an die mediale Seite des unteren Endes des Oberschenkels und die Spitze des Condylus medialis tibiae.

Muskeln an der vorderen Peripherie des Oberschenkels.

M. extensor cruris s. M. quadriceps femoris.

M. rectus femoris. Ursprung: Der M. rectus femoris besteht aus

zwei Bäuchen, einem oberflächlichen oder Caput longum und einem von diesem bedeckten Caput breve.

Das Caput longum entspringt vom vorderen Ende des oberen Darmbeinrandes, verwachsen mit dem M. tensor fasciae latae, der sich auch im weiteren Verlauf nicht von ihm trennen lässt, dann vom ganzen vorderen Rande des Os ilium bis zum Pfannentheile des Os pubis. Der Muskel ist sehr umfangreich und breit, bedeckt die ganze vordere Peripherie des Oberschenkels und einen Theil der medialen und lateralen Fläche, letztere in Gemeinschaft mit dem M. tensor fasciae. An der lateralen und medialen Seite wird er zuerst sehnig, indem seine Fasern in die Fascia lata übergehen; die mittleren Fasern reichen bis zur Insertion der anderen Streckmuskeln des Unterschenkels.

Das Caput breve, welches eigentlich vollständig vom Caput longum getrennt ist, nur eine gemeinsame Insertionssehne mit letzterem hat, entspringt unmittelbar über dem Acetabulum von der äusseren Fläche und dem vorderen Rande des Os ilium; es ist ein spindelförmiger, kräftiger Muskel, der in einer von den Mm. vasti lateralis und medialis gebildeten Grube liegt, aus welcher nur der vordere mediale Theil herausschaut. An der Insertion, bis wohin er durchaus unabhängig ist, verbindet er sich mit den übrigen Streckmuskeln im Ligamentum patellae superius.

M. vastus lateralis. Ursprung: Kurzsehnig, einfach gefiedert von der vorderen Fläche des Collum femoris, sowie von der Spitze und vorderen Seite des Trochanter major, und vom Ligamentum intermusculare laterale, einem an die laterale Seite des Femur angewachsenen und für Muskelursprünge benutzten fibrösen Streifen. Kräftiger Muskel, doppelt so breit als dick, von länglicher Form. Die Unterfläche des Muskels ist durch eine breite, fleischige Kante der Länge nach in zwei grubenförmige Abschnitte getheilt. In die mediale Grube legt sich die Aussenfläche des Caput breve des M. rectus femoris, in die laterale Vertiefung die laterale Portion des gleich zu beschreibenden M. cruralis. Insertion: Gemeinsame Strecksehne des Unterschenkels.

M. vastus medialis. Ursprung: Basis des Schenkelhalses medianwärts vom M. cruralis, vom oberen medialen Drittel der Diaphyse, welcher Theil mit dem M. cruralis verwachsen ist; ferner vom oberen Theil des unteren Drittels und dem medialen Theile der Fascia lata. Wie schon angegeben, liegt der Muskel an der medialen Seite vom Caput breve des M. rectus und des M. cruralis, mit welchem letzteren er am oberen Theile in Verbindung tritt. Dieser verbindende tiefe Theil lässt sich bis zum unteren Drittel vom oberflächlichen Theil ablösen. Der ganze Muskel hat eine viereckige Form, ist weit weniger mächtig, als der M. vastus lateralis. Die dünne, der Breite des Muskels entsprechende Sehne bildet den medialen Theil der gemeinsamen Insertionssehne des M. extensor cruris.

M. cruralis. Besteht aus zwei Portionen. Erste Portion: Ursprung: Von der vorderen und lateralen Fläche des Trochanter major, sowie vom Collum femoris unterhalb des M. vastus lateralis. Ziemlich kräftiger, spindelförmiger Muskel, der anfangs die zweite Portion überlagert, sich dann aber bald an deren laterale Seite legt und unter dem M. vastus lateralis ganz selbstständig bis zum unteren Ende des Femur verläuft. Insertion: Gemeinsame Sehne des M. extensor cruris.

Zweite Portion. Ursprung: Mit der vorhergehenden verwachsen von der Basis des Trochanter major, sodann selbstständig von der ganzen vorderen Fläche des Oberschenkels, sowie vom Ligamentum intermusculare laterale. Insertion: Die Sehne dieses Muskels bildet mit der aller übrigen Streckmuskeln des Unterschenkels zusammen das kräftige Ligamentum patellae, welches, nachdem die Patella in die Mitte sich eingelagert, an die Spina tibiae sich inserirt (S. Osteologie, S. 88).

Mm. subcrurales. Zwei kleine, mehr wie ein einziger Muskel aussehende Faserpartien, welche unter dem M. cruralis vom unteren Drittel des Femur entspringen und vorn und seitlich in die Gelenkkapsel übergehen.

Muskeln an der hinteren Peripherie des Oberschenkels.

M. biceps femoris. Ursprung: Mit drei Köpfen. Der erste Kopf entspringt von den drei untersten Kreuz- und den drei obersten Schwanzwirbeln, sowie zum Theil von einer ihn sehr straff überziehenden Fascie. Er bedeckt den unteren Theil des M. gluteus maximus bis zu dessen Insertion. Der Muskelbauch ist lang und kräftig, von prismatischer Form und liegt keilförmig zwischen dem M. vastus lateralis und dem zweiten Kopf des M. biceps unterhalb des Trochanter major. In seinem unteren Drittel vereinigt er sich, in eine lange schmale dünne Sehne auslaufend, mit dem zweiten Kopfe zur gemeinsamen Insertion, bei welcher ihm die Stelle oberhalb des Condylus lateralis femoris zufällt.

Der zweite Kopf entspringt verwachsen mit den Ursprüngen des accessorischen Kopfes des M. biceps und des M. semimembranosus von der hinteren Fläche des Tuber ischii mit zwei Portionen, die übereinander liegen. Die oberflächliche Portion entspringt fleischig, die tiefe sehnig, halbgefiedert, mit einer langen, dünnen Sehne, vereinigt sich aber sehr bald nach ihrem Ursprung mit der oberflächlichen Portion und beide stellen, je weiter nach unten, einen um so breiteren Muskelkörper dar, welcher in dem schräg vom Tuber ischii zur Spitze der Tibia verlaufenden Theile seine bedeutendste und nicht geringe Mächtigkeit besitzt. Der Muskel in seiner Gesammtheit hat eine sehr grosse Flächenausdehnung. Insertion: Vom unteren Ende des Oberschenkels oberhalb des Condylus lateralis bis zum unteren lateralen Drittel der Tibia, indem er in die Fascia cruris übergeht.

Accessorischer oder dritter Kopf des M. biceps femoris. Ursprung: Unter dem vorhergehenden vom Tuber ischii. Kurzsehnig. Dieser Muskel stellt ein langes, schmales und dünnes Muskelband dar von viereckiger Form; er verläuft unter dem hinteren Rande des M. biceps femoris schräg von hinten nach vorn und abwärts zur äusseren Seite der Tibia, wo seine parallelen Fasern in eine der Breite des Muskels entsprechende Sehne übergehen. Insertion: Die Sehne verwächst mit der des vorhergehenden Kopfes kurz vor der Insertion, setzt sich an die Mitte der Seitenfläche der Tibia und geht in die Unterschenkelfascie über.

Der dritte Kopf des M. biceps hat einige Aehnlichkeit mit dem von dem Processus transversus des zweiten Schwanzwirbels entspringenden M. tensor fasciae cruris der Katze (W. Krause, Zeitschr. f. ration. Medicin. 1863. Bd. XX, S. 1).

M. semimembranosus. Ursprung: Vom Tuber ischii, bedeckt vom M. biceps, nach vorn vom M. gluteus maximus, ferner von einem fibrösen Blatte, welches dem Ursprungstheile des M. biceps femoris und zum Theil des M. adductor magnus aufliegt. Kräftiger, fleischiger, spindelförmiger Muskel, verläuft schräg abwärts und medianwärts und geht in eine breite, dünne Sehne über. Die Breite des Muskels beträgt etwa das Doppelte seiner Dicke. Insertion: Die Sehne befestigt sich gemeinschaftlich mit der des M. gracilis am Ende des oberen und Anfang des mittleren Drittels der Tibia. Die hinteren Faserzüge gehen in eine lange, nach unten sich verjüngende Sehne über, die in nach vorn convexem Bogen zur Achillessehne herabsteigt, mit welcher sie sich verbindet.

M. semitendinosus. Ursprung: Tuber ischii, durchbohrt den M. adductor magnus, der ihn von allen Seiten umgibt. Auf Querschnitten ist sein röthlicher Muskelbauch in dem weisslichen Fleisch des M. adductor magnus auffallend. Insertion: Mittelst einer langen Sehne an den medialen Condylus tibiae, oberhalb des Ursprungs des M. extensor digit. I. proprius.

Muskeln des Unterschenkels.

Muskeln an der medialen und vorderen Seite des Unterschenkels.

M. extensor digiti I. pedis proprius. Dieser Muskel ist der einzige der medialen Fläche der Tibia und analog dem M. extensor longus hallucis des Menschen. Ursprung: Condylus medialis tibiae hinter der Insertion des M. adductor magnus neben dem medialen Seitenbande des Kniegelenks, vom medialen Rande der Spina tibiae, ferner von der ganzen unteren Hälfte des oberen und der oberen Hälfte des mittleren Drittels der Tibia. Dünner, spitz zulaufender Muskel, welcher gleich nach seinem Ursprunge in eine lange, oben breite, unten mehr rundliche Sehne übergeht, welche durch die Rinne unter dem Malleolus medialis tibiae in der Fusssohle unter der Basis oss. metatarsi I., dann an der tibialen Seite desselben zum Rücken der ersten Phalanx digit. I. verläuft. Insertion: Die Sehne verschmilzt daselbst mit der ersten Sehne des M. extensor digitorum pedis communis.

M. tibialis anticus. Ursprung: Condylus lateralis tibiae, laterale Seite der Spina tibiae bis zu deren Ende. Es ist der oberflächlichste aller an der vorderen Seite der Tibia liegenden Muskeln. Unmittelbar unter ihm liegt der M. extensor digitorum pedis communis. Der Muskel ist platt, ziemlich breit und von länglicher Form: unter der Mitte des Oberschenkels geht er sich zuspitzend in eine anfangs platte, nachher mehr rundliche Sehne über, mit welcher er unter einem straffen Bande, dem Ligamentum cruris, über der Sehne des M. extensor digitorum pedis communis auf den Fussrücken tritt. Insertion: Die Sehne verläuft tibialwärts zur Basis des Os metatarsi I., an dessen tibialer Seite sie endigt.

Das straffe Ligamentum cruris ist kurz und dick, geht von oben und tibialwärts nach unten und fibularwärts und endigt unten über dem fibularen Theil des Gelenkfortsatzes der Tibia. Es hindert das Emporschnellen der Strecksehnen bei der Contraction ihrer Muskeln, welches ein sehr bedeutendes sein würde, da das Dorsum pedis fibularwärts vor dem Sprunggelenk eine

beträchtliche Vertiefung zeigt, welche die Sehnen des M. extensor digitorum pedis communis passiren.

M. extensor digitorum pedis communis. Ursprung: Mit plattrundlicher Sehne vom unteren Theile des lateralen Randes der Fossa patellaris. Die Sehne verläuft durch das Gelenk unmittelbar hinter der Kapsel, welche sie lateralwärts vom oberen Ende der Spina tibiae durchbohrt, worauf sie in einen Muskelbauch übergeht, welcher in der Mitte doppelt so breit als dick ist, nach beiden Enden aber allmählich sich zuspitzt. Noch vor dem Lig. cruris theilt sich der Muskel in vier Sehnen, welche unter dem Ligament hindurch zum Fussrücken gelangen. Insertion: An die Phalangen der vier Zehen und zwar an das Nagelglied derselben.

Muskeln an der lateralen Seite des Unterschenkels.

M. peroneus primus s. longus. Ursprung: Condylus lateralis tibiae und Capitulum fibulae, wird bedeckt vom M. extensor digitorum communis und vom M. tibialis anticus. Dünner, spitz zulaufender Muskel, welcher schon in der Mitte des Unterschenkels in eine lange und schmale Sehne übergeht, die in Verein mit den folgenden die Rinne unter dem Malleolus lateralis passirt und am lateralen Fussrande sich hinzieht. Insertion: An der plantaren Fläche des Os cuboideum.

M. peroneus secundus s. brevis. Ursprung: Condylus lateralis tibiae, von der lateralen Fläche der Tibia bis zur Mitte vom Ligamentum interosseum cruris und von der medialen Kante der Fibula. Einfach gefiederter, nicht sehr bedeutender Muskel, geht ebenfalls in der Mitte des Unterschenkels in eine lange, dünne Sehne über, welche durch die Rinne am Malleolus lateralis hindurchgeht. Insertion: Tuberositas der Basis der vierten Zehe.

M. peroneus tertius. Ursprung: Capitulum fibulae und Ligamentum interosseum cruris, mit dem vorhergehenden verwachsen, fibularwärts von welchem er seine Lage hat. Es ist ein spindelförmiger Muskel, welcher in gleicher Höhe wie die andern sehnig wird. Seine schmale, dünne Sehne übertrifft an Länge die aller anderen Mm. peronei; sie geht gleichfalls durch die Rinne am Malleolus lateralis. Insertion: Die Sehne verläuft dann zum Capitulum des Os metatarsi der vierten Zehe, wo sie sich zuerst befestigt; von hier geht sie verschmelzend mit der betreffenden Sehne vom M. extensor digitorum communis zum Nagelgliede, wo sie endigt.

M. peroneus quartus. Ursprung: Von der Fibula in ihrer ganzen Ausdehnung und dem Ligamentum interosseum cruris. Oben ist der Muskel verwachsen mit dem M. peroneus tertius, tibialwärts mit dem M. peroneus secundus, welche beiden Muskeln zusammen ihn bedecken. An Stärke ist er ungefähr den anderen gleich. Halbgefiedert geht er, jedoch weiter abwärts als die vorhergehenden Muskeln, in eine lange und schmale Sehne über, welche durch die Rinne des Malleolus lateralis auf den Fussrücken tritt und sich oberhalb der Mitte des Os metatarsi IV mit der Streckschne der kleinen Zehe aus dem M. extensor digitorum pedis communis kreuzt. Insertion: Capitulum des dritten Os metatarsi.

Muskeln an der hinteren Seite des Unterschenkels.

M. triceps surae. Ursprung: Mit drei Portionen, von denen die eine: der M. gastrocnemius medialis, vom Condylus medialis, die andere: der M. gastrocnemius lateralis, vom Condylus lateralis femoris, sowie vom oberen Ende der Tibia, die dritte: der M. soleus, vom Capitulum fibulae unterhalb des Condylus lateralis tibiae entspringt. Die beiden oberflächlichen Köpfe, von denen der laterale der stärkere ist, convergiren und vereinigen sich noch am oberen Drittel der Tibia fleischig, bald aber sind sie nur durch einen Sehnenfortsatz verbunden, welcher von dem Tendo Achillis sich zwischen sie hineinschiebt. Der dritte, unter dem M. gastrocnemius lateralis liegende Kopf verschmilzt in der Mitte der Tibia mit demselben; doch reicht seine Muskelsubstanz weiter abwärts als die der Mm. gastrocnemii. Der M. triceps surae in seiner Gesammtheit stellt einen bedeutenden kräftigen Muskelkörper dar, welcher die ganze hintere Fläche der Tibia bedeckt und medianwärts in der Mitte den M. plantaris etwas zum Vorschein kommen lässt. Insertion: Die gemeinsame Insertionssehne ist der mächtige, rundliche Tendo Achillis. Sehnenfasern vom Tendo Achillis erstrecken sich mehr oder weniger weit auf die in diese Sehne übergehenden Muskeln, ganz besonders sieht man auf der vorderen Fläche des M. gastrocnemius medialis eine schräge Fortsetzung derselben, welche bis zur Mitte des Muskels hinaufreicht. Die Achillessehne legt sich auf das überknorpelte hintere Ende des Calcaneus und befestigt sich an den hinteren Theil der plantaren Fläche desselben.

M. plantaris. Ursprung: Condylus lateralis femoris und von dem darauf befindlichen Os sesamoideum. Kräftiger, schollenförmiger Muskel, der von den Mm. gastrocnemii bedeckt wird, und nicht mit dem ebenfalls von den Mm. gastrocnemii bedeckten M. soleus verwechselt werden darf. Seine vordere Fläche, besonders der mediale Theil derselben, ist ausgezeichnet durch schimmernde, glänzende Sehnenfasern, welche vom Ursprung an bis zum unteren Drittel den Muskel sehr deutlich bekleiden. Insertion: Seine starke platte Sehne verläuft hinter dem Tendo Achillis, gelangt hinter dem Tuber calcanei in die Fusssohle und spaltet sich weiter nach vorn in vier Sehnen, welche sich an die zweite Phalanx der vier Zehen unter dem Capitulum befestigen und von den Sehnen des M. flexor digit. pedis communis durchbohrt werden. Die Sehnen des M. plantaris verhalten sich somit analog denen des fehlenden M. flexor digit. communis brevis des Menschen. Der M. plantaris ist so stark wie jeder der Mm. gastrocnemii.

M. popliteus. Ursprung: Mit einer plattrundlichen Sehne vom Condylus lateralis femoris, innerhalb der Gelenkkapsel, unter dem Ursprunge des lateralen Seitenbandes. Der Muskel durchbohrt die Kapsel, worauf er fleischig wird; ist ziemlich dick und breit; verläuft schräg nach unten und medianwärts, wird von hinten her durch den M. soleus bedeckt. Insertion: An das obere Drittel der Kante zwischen medialer und hinterer Fläche der Tibia.

M. flexor digitorum pedis communis. Ursprung: Vom Condylus lateralis tibiae, Capitulum fibulae, dem Ligamentum interosseum cruris und dem oben daran grenzenden Theil der Tibia, von der Fibula, verwachsen mit dem M. peroneus longus und in deren Fortsetzung von der Tibia bis zum unteren Drittel

derselben, woselbst seine plattrundliche Insertionssehne beginnt. Dieselbe schickt an der hinteren Fläche Sehnenfasern fast bis zum Ursprung des Muskels nach aufwärts. Die Insertionssehne verläuft medianwärts zum Malleolus medialis, hinter welchem hervor sie in die Fusssohle durch eine Furche unter dem Sustentaculum tali gelangt. Die Sehne des M. flexor digitorum pedis communis liegt in der Fusssohle über der Sehne des M. plantaris und also von der Haut der Fusssohle entfernter, als die genannte Sehne. Insertion: An der Basis der Ossa metatarsi theilt sich die Sehne in vier Stränge, welche durch die Rinne der Ossa sesamoidea an der Articulatio metatarso-phalangea zum Gelenke zwischen zweiter und dritter Phalanx der Zehen verlaufen, wo sie sich an letzterer befestigen.

Muskeln des Fusses.

Muskeln der Fusssohle.

Mm. lumbricales. Ursprung: Die drei Mm. lumbricales der Zehen entspringen von den Theilungsstellen der Sehne des M. flexor digitorum communis; sie sind sehr unbedeutend, ihr Vorhandensein ist kaum mehr als angedeutet: Insertion: An der Tibialseite des unteren Endes der Phalanges primae der zweiten, dritten und vierten Zehe.

Mm. interossei (metatarsi). Die Zahl der Mm. interossei beträgt vier. Es sind kräftige, fleischige Muskeln, welche mit ihren Seitenrändern an einander stossen. Ursprung: Nach unten convergirend finden sie ihren gemeinsamen Ursprung in einem Sehnenblatte, welches den Bases der Oss. metatarsi, den Oss. cuneiformia und dem Os cuboideum aufliegt, und vom vorderen Ende des Calcaneus und der unteren Fläche des Os naviculare entspringt. Insertion: An das Capitulum der Oss. metatarsi unterhalb des Gelenkes zwischen letzteren und den Phalanges primae der Zehen.

Splanchnologie.

Sinnes-Apparate.

Haut.

Die äussere Haut des Kaninchens hat etwa 1364—1375 □Cm. Oberfläche; sie stellt ein ziemlich derbes und festes Gewebe von geringer, aber vollkommener Elasticität dar, welches an den Oeffnungen des Körpers ohne scharfe Grenze in die Schleimhäute übergeht. Sie ist mit Ausnahme weniger und kleiner Stellen, namentlich der Fusssohlen und des äusseren Ohres, mit den darunter liegenden Theilen nur locker verbunden und gestattet daher eine grosse Verschiebbarkeit auf den letzteren. Das Unterhautbindegewebe besteht aus sehr lockerem Bindegewebe und zahlreichen feinen, elastischen Fasern, wodurch eben die Verschiebbarkeit ermöglicht wird. Ein eigentlicher Panniculus adiposus fehlt selbst bei stark gemästeten Thieren ganz und gar, während man mikroskopisch an den meisten Stellen der Haut Häufchen von Fettzellen in das Unterhautbindegewebe eingelagert findet. Nur an einzelnen Partieen: am Nacken, zwischen den Schulterblättern, in der Achselgegend, kommt es unter den angedeuteten Umständen zu stärkeren Fettanhäufungen.

Die Nerven der Haut sind wegen der Fettlosigkeit der letzteren trotz ihrer grossen Feinheit meist leicht zu verfolgen; am besten bei Sonnenlicht. Sie endigen mit Endkolben von länglicher Form und einfacher Terminalfaser. (S. auch Vagina).

Die Haut besitzt quergestreifte Muskelfasern, die zu speciellen Hautmuskeln vereinigt sind (S. unten S. 124.) Ausserdem sind in der Tunica dartos, sowie an den Haarbälgen glatte Muskelfasern vorhanden.

Die Haarbälge bieten nichts Besonderes; die der grossen Spürhaare zeigen die von solchen Haaren bekannte Beschaffenheit. Die Haare zeichnen sich durch ihre relativ sehr dicke Marksubstanz aus, welche in regelmässigen Abständen mit Luft gefüllt ist, so dass die Haare bei durchfallendem Licht schwarze Querstreifen darbieten. Die Haut sammt den Haaren bildet einen dichten warmen Pelz, das Gesammtgewicht derselben beträgt im Winter beispielsweise 181 Grm.

Die Nervenendigung an den Tasthaaren beschreibt Odenius (Archiv für mikrosk. Anat. 1867. Bd II. S. 436) als ein Auslaufen in blasse Terminalfasern

mit kolbigen Endanschwellungen. Dieser Befund hat eine einigermassen auffallende Aehnlichkeit mit den Mittheilungen Szabadföldy's über die Endigungen der Geschmacksnerven. (S. Zunge.)

Die Talgdrüsen sind am stärksten am äusseren Ohr entwickelt, ferner am lateralen Ende der Gl. inguinalis. Sie stellen für gewöhnlich kleine Anhänge der Haarbälge dar.

Schweissdrüsen kommen nur in Form der Gl. inguinalis vor (siehe Geschlechtsorgane). Auch die Schleimbeutel fehlen der Haut des Kaninchens.

Muskeln der Haut.

M. cutaneus maximus. Ursprung: Spina humeri, von den Insertionsstellen der Mm. pectoralis major und deltoideus, weiter abwärts vom Ligamentum intermusculare laterale. Verläuft medianwärts vor dem M. flexor antibrachii, dem N. medianus und der A. brachialis, zwischen den Mm. anconeus longus und pectoralis major, dicht unter der Haut in der Falte, die vom Humerus zum Thorax sich erstreckt, zur Haut des Rückens. Sein oberer Rand liegt unterhalb des Angulus inferior scapulae. Insertion: Seine Fasern strahlen nach hinten und unten in die Haut der Seitenflächen der Brust und des Rückens aus; die untersten erstrecken sich divergirend zur Haut des Bauches bis zur Medianlinie nach vorn und gehen nach hinten in den M. extensor caudae medialis über.

M. subcutaneus faciei. Ursprung: Mit einzelnen Bündeln von der knorpeligen Nase, der lateralen Fläche des Os intermaxillare, dessen Ramus frontalis und dem Processus supraorbitalis anterior oss. frontis. Insertion: Haut des Nasenrückens und der Stirn.

M. orbicularis oris ist nicht geschlossen, wegen der Spaltung der Oberlippe.

M. depressor alae nasi hängt mit dem M. orbicularis oris zusammen.

M. depressor septi mobilis narium bildet das mediale Ende des nicht geschlossenen M. orbicularis oris, stellt ein dreieckiges, oben spitzes Bündel dar, welches nach oben verläuft und sich am unteren Rande des Septum mobile narium inserirt.

Die Mm. subcutaneus faciei und levator nasi einerseits; die Mm. orbicularis oris und depressor septi mobilis narium andererseits, bedingen durch ihre abwechselnde Contraction das bekannte permanente Spiel der Kaninchennase.

M. submentalis. Ursprung: Ein dünner unpaarer Muskel, der in der Haut des Unterkiefers entspringt. Insertion: Seine Fasern schlagen sich um den unteren freien Rand des Corpus maxill. inferioris herum und gehen zu denselben Puncten der anderen Seite, indem sie sich wieder in die Haut daselbst inseriren.

M. platysma myoides. Ein langer, dünner Muskel. Ursprung: Haut der Brust vor dem ersten und zweiten Rippenknorpel. Verlauf schräg aufwärts und lateralwärts zum Unterkiefer. Insertion: Haut der Wangengegend.

M. extensor caudae medialis. Bildet eine Fortsetzung des M. cutaneus

maximus auf den Schwanz. Wird durch Fasern, welche in der Medianlinie der Haut über der Sacralgegend entspringen, verstärkt. Insertion: Etwas unterhalb des oberen Drittels des Schwanzes neben den Processus spinosi.

Parasiten der Haut. Sarcoptes cuniculi s. minor lebt in der Epidermis der Lippen und Augenlider, macht dicke, weisse Borken und bewirkt Ausfallen der Haare. In den Borken findet man Männchen und Weibchen ziemlich gleich an Zahl, Eier mit jungen Milben, abgelegte Häute, leere Eischalen und braune, ovale Fäces. Häufig entstehen capillare Blutergüsse. Die Krätze ist sehr leicht ansteckend; die stark befallenen Thiere müssen von den gesunden isolirt werden; die wenig afficirten heilt man am einfachsten durch Einreibungen mit Petroleum oder Kaliseife.

Hämatopinus ventricosus ist bräunlich, 2—4 Mm. lang.

Zufällig gelangen auf das Kaninchen Dermanyssus avium und Pediculus canis, welchem letzteren auch die an die Haare geklebten Eier angehören dürften, die man mitunter findet. Ferner scheinen zu den verirrten Milben zu gehören: eine Gamasus-Art, bräunlich, ca. 2 Mm. lang, die von der Schwalbe herstammen könnte; und eine sehr merkwürdige Milbe, die ich einmal in sehr grosser Anzahl antraf, so dass der Pelz des Kaninchens wie mit Puncten bestäubt aussah. Daher, könnte, wie ich denke, bis auf Weiteres diese Milbe Dermatokonis (ἡ κόνις, Staub) genannt werden. Die hier folgende genauere Beschreibung verdanke ich der Güte meines Freundes E. Ehlers in Göttingen.

»Die Milben, welche zwischen und an den Haaren des Kaninchens lebten, sind mir nicht bekannt, und auch mit der mir zu Gebot stehenden Literatur nicht zu bestimmen. Von allen parasitischen Milben unserer Haussäugethiere unterscheiden sie sich durch die Bildung der Klauen und der Fresswerkzeuge. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass es verirrte Parasiten sind, deren eigentlicher Wohnort die Haut kleiner Säugethiere (Mäuse oder Fledermäuse) ist. In Folgendem die Beschreibung der Thiere, die ich vorläufig ohne Benennung lasse.

Körper farblos platt, 0,44 Mm. lang, 0,26 Mm. breit; grösste Breite hinter dem zweiten Beinpaare, in der Mitte seicht eingeschnürt; Vorderrand grad abgestutzt, unter ihm ragen die Fresswerkzeuge weit hervor, Hinterrand mit tiefem Ausschnitte, aus dem der kurze kegelförmige After hervortritt. Rückenfläche vorn glatt, auf der hinteren Hälfte mit feinen, parallel von der einen zur anderen Seite laufenden Furchen; Bauchflächen mit ebensolchen Furchen, welche um die Einlenkung des ersten und zweiten, sowie des dritten und vierten Beinpaares concentrische Halbringe beschreiben und in der Medianlinie zusammenstossen; ein mittleres Feld zwischen diesen Furchensystemen, und der mediane Theil der hinteren Körperhälfte mit queren Furchen; die Flankentheile dieses hinteren Körperabschnittes mit Furchen, welche bogenförmig von vorn nach hinten und parallel unter einander verlaufen, Fortsetzungen der Furchen der Rückenfläche. — Auf der Rückenfläche 12 Borsten: die der ersten Reihe auf der breitesten Stelle des Körpers glatt und gleich lang, die medialen nahe der Medianlinie, die lateralen gleichweit vom Rande wie von der Medianlinie entfernt, in der zweiten Reihe auf der Höhe des dritten Beinpaares ebenfalls 4 gleich lange, die medianen glatt, die lateralen doppelt gefiedert, alle dem Rande des Körpers näher, als die entsprechenden der ersten Reihe; weiterhin, nahe am Rande, eine kurze glatte und dahinter eine lange, doppelt gefiederte, deren Spitze bis zum After reicht; am Rande der Rückenseite stehen von den Ecken des Vorderrandes bis zur Höhe des ersten Beinpaares 3 kurze gefiederte Borsten, in der Höhe des zweiten Beinpaares 2 längere gefiederte übereinander; kurz vor den hinteren Ecken eine obere sehr kurze glatte und eine untere glatte von etwa zwei Drittel der Körperlänge;

auf dem ausgerundeten Hinterrande stehen 4 kurze glatte Borsten, 2 nahe den Ausseneeken, 2 näher der Medianlinie. — Die Borsten der Bauchfläche sind alle kurz und glatt; 3 Paar mediane, von denen die des ersten Paares einander stärker genähert sind, als die der beiden hinteren; sie stehen auf der Höhe des ersten, zweiten und dritten Beinpaares; ausserdem neben der Einlenkung jedes Beines eine Borste. Kleine Borsten decken den Afterkegel und stehen längs der spaltförmigen Oeffnung. — Fresswerkzeuge weit vorragend: Kieferfühler gross mit zwei dicken Wurzelgliedern, deren jedes auf der Rückenfläche eine grosse gefiederte Borste trägt, und einem grossen, aus derben Chitin bestehenden klauenförmigen Endgliede, welches längs der Schneide eine Reihe zahnförmiger Eindrücke trägt, Palpen dreigliedrig, das Wurzelglied mit einer Reihe ovaler Eindrücke, das Endglied nadelartig spitz sehwaeh gekrümmt. Beine gleieh lang, das erste und zweite Paar auf der vorderen, das dritte und vierte Paar von diesen getrennt auf der hinteren Hälfte des Körpers eingelenkt, fünfgliedrig; die einzelnen Glieder mit glatten und gefiederten Borsten besetzt, am zahlreiehsten die beiden letzten Glieder, und vor der Endklaue mit einer längeren glatten Borste; alle Beine und Klauen, ohne Stelzen und Haftlappen, die Kläue gross, hakenförmig gekrümmt, an dem concaven Rande mit einem Bart langer Haare.«.

Ueberziehen der Haut mit einem luftdieht sehliessenden Firniss tödtet das Kaninchen binnen 24 Stunden, wenn die ganze Haut überzogen ist; nach mehreren Tagen, sobald mindestens $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ der Körperoberfläehe mit Firniss überzogen sind. Constante pathologische Veränderungen werden in der Magensehleimhaut und in den Nieren (S. Magen, Nieren) gefunden (Edenhuizen, Zeitsehrift für ration. Medicin. 1863. Bd. 17. S. 35).

Sehorgan.

Orbita.

Die knöeherne Augenhöhle ist nach unten offen (S. Allgemeine Osteologie S. 18), ihr obererer Theil, die eigentliehe Orbita, wird von dem unteren Theil dureh eine ziemlich horizontale Scheidewand gesondert: Membrana orbitalis. Dieselbe besteht aus Bindegewebe mit zahlreiehen elastisehen Fasern uud Bündeln von glatten Muskelfasern. Dureh das Vorhandensein dieser Membran wird ein Hohlraum gebildet, worin sieh der Bulbus bewegt. Derselbe hat annähernd die Form einer vierseitigen Hohlpyramide. Die Basis dieser Pyramide ist lateralwärts gerichtet und im Mittelpunct der Basis liegt das Centrum der Cornea. Die Spitze oder der Grund der Augenhöhle liegt medianwärts; die geschlossenen Seiten der Pyramiden sind naeh oben, unten, hinten und vorn gerichtet. Die mediale Wand der Augenhöhle des Mensehen ist also die vordere beim Kaninchen, die laterale des Menschen die hintere. Die vordere Wand ist nicht frontal gestellt, sondern steht vertieal, schräg lateralwärts und naeh vorn geriehtet. Die obere ist etwas eoneav. Die untere Wand wird lateralwärts vom Areus zygomatieus, übrigens von der Membrana orbitalis gebildet; an der Begrenzung der hinteren Wand betheiligen sich lateralwärts das Ligamentum orbitale und der Processus zygomaticus oss. temporum.

Unterhalb der Membrana orbitalis liegen vorn der Processus alveolaris maxill. superioris und die Gl. infraorbitalis, hinten die Mm. pterygoideus externus und temporalis, lateralwärts der M. pterygoideus internus; median-

wärts verläuft der N. maxillaris superior von hinten nach vorn. Die genannten Theile nebst dem Ramus maxillae inferioris sind es hauptsächlich, welche die untere, nach unten offene Partie der Augenhöhle: das Cavum orbitale (S. Allgemeine Osteologie S. 118) ausfüllen.

Augenlider.

Die Palpebrae superior und inferior sind am freien Rande pigmentirt und tragen eine Reihe von steifen Borsten oder Cilien. Sie enthalten kein Knorpelgewebe, dagegen eine einfache Reihe von kurzen Meibom'schen Drüsen. Die Palpebra inferior besitzt in der Mitte ihrer Schleimhaut eine längliche, horizontal gestellte, flache Erhabenheit, welche aus ca. 7—18 dichtgedrängten Lymphfollikeln besteht. Die Palpebra tertia ist analog der Plica semilunaris conjunctivae des Menschen, der Membrana nictitans der Vögel. Sie wird von einer scheibenförmigen, nach vorn convexen, nach hinten concaven, am vorderen Augenwinkel befindlichen Knorpelplatte gebildet, welche auf beiden Seiten mit Schleimhaut überzogen ist. Sie scheint nach gleichem Radius wie der Bulbus gekrümmt und schmiegt sich der Form des letzteren genau an. Auf dem vorderen pigmentirten Rande sitzt eine Reihe von Papillen. Im vorderen Augenwinkel befindet sich die kleine Caruncula lacrymalis.

Die Knorpelzellen der Palpebra tertia enthalten viel Fett. Am oberen Augenlide fand Blumberg (Ueber die Augenlider einiger Haussäugethiere, Diss. Dorpat 1867. S. 38) 46, am unteren 40 Meibom'sche Drüsen. Die Lymphfollikel der Palpebra inferior sind nach Einlegen des Augenlides in Essig leicht mit blossem Auge zu sehen. Sie sind constant, bilden eine Gruppe, die einem Peyer'schen Haufen des Dünndarms analog ist, und haben durchaus nichts mit der trachomatösen Augenentzündung zu schaffen, was Stromeyer, Blumberg und, wie es scheint, auch Henle annehmen zu können glaubten. (W. Krause, die terminalen Körperchen. 1860. S. 114, Anatomische Untersuch. 1861. S. 146.)

Thränenwege.

Es ist nur ein einziger Canaliculus lacrymalis (inferior) vorhanden (ebenso wie beim Hasen; Foltz, Journal de la physiologie. 1862. T. V. Nr. 18. S. 232). Derselbe mündet auf der Schleimhaut des unteren Augenlides, 3—4 Mm. vom freien Rande des letzteren entfernt, nahe dem inneren Augenwinkel, am unteren Ende der Caruncula lacrymalis, mit einem Punctum lacrymale. Das letztere ist leicht sichtbar, hat einen wulstigen Rand, welcher Knorpelzellen enthält. Der Canaliculus lacrymalis läuft in horizontaler Richtung nach vorn, stellt eine dreiseitige Hohlpyramide dar. Die obere Wand ist schmaler als die mediale und laterale; die Spitze der Pyramide liegt im Punctum lacrymale; die Länge beträgt ca. 1 Cm., das Lumen in der Nähe des Punctum lacrymale 0,2 Mm. Der Canaliculus lacrymalis geht nach vorn, ohne dass ein bestimmt abgegrenzter Saccus lacrymalis vorhanden wäre, in den Ductus nasolacrymalis über. Letzterer verläuft mehr horizontal nach vorn und abwärts, ist 3—4 Cm. lang, mündet unter der Concha anterior, nahe der vorderen Nasenöffnung. Der Durchmesser beträgt 2—3 Mm.; in demselben findet sich eine halbmondförmige Klappe. Im hinteren Theile ist der Ductus nasolacrymalis von knöchernen Wänden, die von dem Semicanalis lacrymalis

oss. lacrymalis und dem Canalis lacrymalis des Corpus maxill. superioris gebildet werden, in der Länge von etwa 2 Cm. umschlossen; der vordere Theil ist membranös und kann in transversaler Richtung so comprimirt werden, dass die Schleimhautflächen aufeinander liegen.

Anlegung einer Thränenfistel. Einschnitt am unteren Ende des Hamulus lacrymalis oss. lacrymalis in horizontaler Richtung; die A. und V. angulares bleiben nach unten; Durchschneidung des M. orbicularis palpebrarum und Spaltung der vorderen Wand des oberen Endes des Ductus nasolacrymalis.

Bulbus oculi.

Der Augapfel ist verhältnissmässig gross; wiegt 2,46 Grm. Der Durchmesser beträgt in verticaler Richtung beispielsweise 18 Mm., in sagittaler 17 Mm., die optische Axe hat 16 Mm. Länge. (Valentin, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1844. Bd. I. S. 232).

Die Cornea ist 15 Mm. breit, 13,5 Mm. hoch (Valentin, daselbst). Die Membrana Descemetii hat 0,026 Mm. Dicke.

Die Nerven der Cornea sind ausserordentlich schön mit Hülfe des Goldchlorids darzustellen. Sie bilden Plexus mit dreieckigen Anschwellungen an den Knotenpuncten. Aus diesen Plexus treten einzeln verlaufende Nervenfasern aus, welches Verhalten von mir (W. Krause, die terminalen Körperchen. 1860. S. 151. beim Menschen) zuerst beschrieben worden ist. Dieselben schienen mit knopfförmigen Anschwellungen zu endigen, welche die Durchtrittsstellen der Nervenfasern in das Corneaepithel gewesen sein dürften.

Die Endigung der Hornhautnerven in den Hornhautkörperchen, welche unter Nerveneinfluss sich contrahiren sollten (!) ist von Kühne in einem besonderen Buche behauptet worden. Dass diese Angabe wenig beachtet wurde, daran mag wohl das bekannte Fiasco schuld sein, welches Kühne mit seinen angeblichen Nervenendigungen in den Froschmuskeln kurz vorher gemacht hatte (S. Neurologie, N. lumbalis V.). Seitdem sind durch übereinstimmende Angaben von Kölliker und Th. W. Engelmann, wobei des Letzteren Monographie (die Hornhaut des Auges. 1867) als vortrefflich hervorgehoben werden kann, gewisse Phantasieen über Contractilität widerlegt worden. Sogar Cohnheim, »der sonst Kühne's Angaben lediglich bestätigen muss« konnte an Goldchloridpräparaten keinen Zusammenhang der Nervenfasern mit den Hornhautkörperchen des Kaninchens finden.

Aetzung der Cornea mittelst Höllenstein, Säuren, glühendem Draht. Am vierten Tage Wucherung des Epithels. Kerntheilung meist durch Spaltung in frontaler Richtung, selten Dreitheilung. Die Zelle mit zwei Kernen theilt sich in derselben Richtung. (Schalygen, Archiv für Ophthalmologie. 1866. Bd. XII. Abth. 1. S. 83).

Iris. Der Durchmesser der Pupille beträgt am lebenden Thiere im Durchschnitt 4,8 Mm. in horizontaler; 5,9 Mm. in verticaler Richtung.

Ueber den feineren Bau der Iris bei Albinos und gefärbten Kaninchen siehe Gruenhagen (Zeitschr. für rationelle Medicin. 1866. Bd. 28. S. 176. Taf. IX. und X.). — Die vordere Irisfläche ist mit einem Epithelialüberzug versehen, welcher aus unregelmässig dachziegelförmig übereinander gelagerten Plättchen bestehen soll. Die Nerven der Iris sind bei Albinos gut zu untersuchen, sie sollen nach einer im Jahre 1862 (!) angestellten Untersuchung netzförmig endigen (Arnold, Archiv für pathol. Anat. 1863. Bd. 27. S. 345. Taf. VII.). Derselbe Arnold konnte damals die Endkolben der Conjunctiva nicht finden —.

Erweiterung der Pupille. Nach elektrischer Erregung des N. sympathicus am Halse erweitert sich die Pupille auf 10,8 resp. 11,3 Mm. (Trautvetter, Archiv für Ophthalmologie. 1866. Bd. XII. Abth. 1. S. 119. Im Mittel aus fünf Beobachtungen).

Die pupillenerweiternden Fasern entspringen nach Budge zusammen mit den Gefässnerven des Kopfes aus dem Centrum ciliospinale des Rückenmarks (S. Neurologie); nach Gruenhagen (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1867. Bd. XXIX. S. 34) kommen beide aus der Medulla oblongata.

Linse. Die Axe der Linse ist 0,011 Mm. lang; ihre vorderen und hinteren Oberflächen sind nach demselben Radius von 0,014 Mm. gekrümmt (Cuvier, Leçons d'anatomie comparée. 1845. T. III. S. 400).

Die Linse fluorescirt stark, schwächer die Retina und die Cornea; das Corpus vitreum zeigt Spuren von Fluorescenz (Setschenow, Archiv für Ophthalmologie 1859. Bd. V. 2. S. 205).

Lig. ciliare ist sehr zart, besteht aus Bindegewebsbündeln, die von vorn nach hinten verlaufen und enthält Pigment.

Bei weissen Kaninchen ist das Lig. ciliare farblos. Es enthält keine glatten Muskelfasern (G. Meyer, Archiv für pathol. Anat. 1865. Bd. XXXIV. S. 396).

Orbiculus ciliaris stellt ein dichtes Geflecht von Bündeln doppelt-contourirter Nervenfasern dar, welches nach innen vom Lig. ciliare liegt.

Ueber die Ganglienzellen desselben (C. Krause, H. Müller, W. Krause) siehe W. Krause (Anatom. Unters. 1861. S. 91 beim Menschen und der Ente.).

Die Choroidea ist mehr chocoladenbraun als schwarz.

Die polygonalen Pigmentzellen der Choroidea enthalten bei Albinos farblose Körnchen. In ihrem äusseren Theile befindet sich ein grosser, der Dicke der Zelle manchmal an Durchmesser gleichkommender Fetttropfen; bei den weissen Kaninchen besonders deutlich zu erkennen und von gelblicher Farbe. Seine Bedeutung ist nicht aufgeklärt.

Die Retina enthält doppelt-contourirte Nervenfasern, welche zu zwei langen, horizontal nach vorn und hinten verlaufenden Bündeln vereinigt sind.

Die Stäbchenschicht zeigt sparsame Zapfen, welche wie die Stäbchen deutlich unterschiedene Innenglieder und Aussenglieder (W. Krause) darbieten. Nach M. Schultze (Archiv für mikrosk. Anat. 1866. Bd. II. S. 197 und 250) soll das Kaninchen nur »Andeutungen von Zapfen« besitzen, was mit der Lebensweise des Thieres in dunklen Gängen zusammenhängen soll. Dieser Ausspruch kann nur auf ungenügenden Untersuchungsmethoden beruhen, denn die Zapfen sind keineswegs rudimentär, und viel leichter zu sehen, als z. B. die Stäbchen bei der Eidechse, welche M. Schultze ebenfalls nicht finden konnte. An Präparaten in doppelt-chromsaurem Kali fand ich die Zapfen birnförmig, 0,011 Mm. lang, wovon auf das Aussenglied 0,004 Mm. kommen; das Innenglied 0,003—0,004 Mm. breit; das Aussenglied hat 0,0009 Mm. Durchmesser, während das Innenglied der Stäbchen 0,002 Dicke besitzt. Auch die Zapfenkörner fehlen keineswegs, wie M. Schultze glaubte. In der Axe der Innenglieder der Stäbchen verläuft eine feine Terminalfaser, die ich beim Menschen ebenfalls nachgewiesen habe. (Zeitschrift für ration. Medicin. 1861. Bd. XI. S. 176. Taf. VII. B. Fig. 3 und 4).

Die äusseren Körner zeigen nach Behandlung mit Iodserum (M. Schultze), oder Goldchlorid (W. Krause) einen einfachen oder doppelten Kern. Frisch untersucht, zeigen sie Einen dunkleren Henle'schen Querstreifen, der auch an Osmiumsäurepräparaten sich erhält (M. Schultze); es scheint, dass die

Kerne aus einer Zusammenziehung des nach den Polen des Retinakornes gelegenen Theiles des Inhaltes des letzteren, welche dem mittleren Querstreifen nicht entsprechen, hervorgehen. M. Schultze (Archiv für mikroskopische Anatomie. 1866. Bd. II. S. 219. Taf. XIV. Fig. 8.) hat für den Zusammenhang der Kerne mit dem Querstreifen die umgekehrte Deutung gegeben. Denn M. Schultze hält die Querstreifen für secundär durch Zerfallen aus den Kernen entstanden. — Ueber die Endigung des N. opticus im Allgemeinen siehe W. Krause (Archiv für Anat. und Physiol. 1867. S. 243 u. 643).

A. centralis retinae. Dieselbe vertheilt sich mit ihren Aesten längs der Bündel von doppeltcontourirten Nervenfasern, in welche der N. opticus ausstrahlt. Der übrige Theil der Retina ist gefässlos. Nach vorn endigen die Capillargefässe mit schlingenförmigen Umbiegungen, ohne Anastomosen einzugehen, dagegen finden solche an der Eintrittsstelle des N. opticus mit den Aa. ciliares posticae breves statt.

Aus dem Vorhandensein dieser Anastomosen erklärt es sich, weshalb die Circulation in dem Gefässsystem der Retina nach Durchschneidung des N. opticus an seiner Eintrittsstelle in den Bulbus nicht unterbrochen wird. (Rosow, Sitzungsber. der k. k. Akad. der Wiss. zu Wien. Math. physik. Classe. Bd. 49. Abth. I. S. 431. Leber, Archiv für Ophthalmologie. Bd. XI. Abth. 1. S. 1).

Augenmuskeln.

Es sind neun vorhanden: Mm. orbicularis oculi, levator palpebrae superioris, recti oculi superior, inferior, anterior, posterior, obliqui oculi superior, inferior und retractor bulbi. Der *M. orbicularis palpebrarum* ist sehr dünn; der *M. levator palpebrae superioris* breit und dünn; letzterer kommt vom oberen Umfang des Foramen opticum. Die Mm. retractor bulbi und *recti oculi* und obliquus superior entspringen von der lateralen Oberfläche der Pars posterior alae parvae oss. sphenoidei; am vorderen, unteren und hinteren Umfang des Foramen opticum. Die Mm. rectus anterior, retractor bulbi und *obliquus superior* entstehen vom vorderen Umfange des Foramen opticum; letzterer am weitesten nach vorn. Derselbe geht durch eine fibröse Scheide unterhalb des Processus supraorbitalis anterior oss. frontis, welche der Trochlea des Menschen entspricht. Der *M. obliquus inferior* entspringt von der oberen Fläche des Corpus maxill. superioris vor der Alveole des dritten oberen Backenzahns, ist verhältnissmässig lang und stark. Verläuft schräg rückwärts und lateralwärts, heftet sich an den hinteren unteren Umfang des Bulbus. Am *M. retractor bulbi* lassen sich vier Portionen unterscheiden: eine obere, untere, hintere und vordere; dieselben sind platt und sehr dünn.

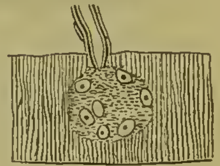
Der Ansatz des M. rect. super. reicht musculös bis nahe an den Cornealrand, in seiner Begleitung treten stärkere Gefässe zu letzterem.

Wirkungen der Augenmuskeln. Die Wirkung des M. rectus posterior kann sich mit der Contraction des ebenfalls vom N. abducens versorgten (S. Neurologie) M. retractor bulbi combiniren, wodurch das Gesichtsfeld nach hinten an Ausdehnung zunimmt. Vorgedrängt wird der Bulbus nach Erschlaffung des M. retractor durch die Elasticität der Membrana orbitalis unter Mithülfe der Incompressibilität der Gl. Harderiana. Krampfhafte Contraction der glatten Muskelfasern in der Membrana orbitalis, die unter dem Einfluss des Halssympathicus steht, macht den Bulbus hervortreten. Die Palpebra tertia besitzt keine eigenen Muskeln und nach allgemein acceptirten Angaben (Bendz, Archiv für Anat.

und Physiologie. 1841. S. 196) erfolgt bei den Haussängethieren die Vorschiebung des dritten Augenlides durch Wirkung des M. retractor bulbi, welcher den Bulbus gegen die incompressible Gl. Harderiana andrückt. Da letztere in der Orbita nirgends ausweichen kann, so drängt sie die Palpebra tertia vorwärts. Vermöge der Adhäsion der Krümmungsfläche ihrer concaven Seite an den Bulbus gleitet sie vor dem letzteren nach hinten. Bei gleichmässiger Zusammenziehung der Mm. rectus posterior und retractor bulbi müsste hiernach die Drehung des Bulbus nach hinten von Verschiebung der Palpebra tertia begleitet sein.

Motorische Endplatten. Die Nervenvertheilung im M. retractor bulbi lässt sich fast eben so gut übersehen, wie im M. retractor bulbi der Katze (S. W. Krause, Zeitschr. für ration. Medicin. 1863. Bd. XVIII, S. 136). Die Nervenfasern endigen mit motorischen Endplatten (Fig. 2), deren Kerne unzweifelhaft ausserhalb des Sarcolemms liegen. Die von mir dafür gelieferten Beweise stützen sich wesentlich auf die Thatsache, dass die motorischen Endplatten sehr dünn sind; wer dies nicht weiss und dieselben für Hervorragungen oder Hügel hält, zeigt dadurch, dass ihm niemals vorsichtig behandelte Muskelfasern unter dem Mikroskop zu Gebote standen. Eine anderweitige Nachweisung (Zeitschr. für ration. Medicin. 1865. Bd. XXIII. S. 167. Taf. X. Fig. 5), welche sich auf die gelungene Isolirung einer Endplatte vom unverletzten Sarcolemm bezog, war auf den Nachweis des letzteren an Muskelfasern von Chlorwasserstoffsäure-Präparaten mittelst Natronlauge basirt. Cohnheim (Arch. f. pathol. Anat. 1865. Bd. XXXIV. S. 201) scheint diese einfache Reaction nicht gekannt zu haben (S. auch Neurologie N. lumbalis V und Angiologie, Herz).

Fig. 2.



Motorische Endplatte aus dem M. retractor bulbi. Frisch, ohne Zusatz. Vergr. 250.

Drüsen der Augenhöhle.

Es sind jederseits vier vorhanden: Gl. lacrymalis, Harderiana, infraorbitalis und ein Haufen von Lymphfollikeln in der Schleimhaut der Palpebra inferior (S. letztere S. 127). Die erstere beiden münden in den Conjunctivalsack; die Gl. infraorbitalis in die Mundhöhle.

Gl. lacrymalis ist unregelmässig rundlich, 0,05 Grm. schwer, liegt am hinteren Augenwinkel, vor der hinteren Wand der Orbita, ragt mit einem Läppchen an der lateralen Seite des M. temporalis durch das Foramen temporale (S. Osteologie S. 54). Die 3—5 Ausführungsgänge durchbohren die Schleimhaut des oberen Augenlides am hinteren Winkel (Cuvier, Leçons d'anatomie comparée. 1845. T. III. S. 57 fand nur einen Ausführungsgang). Krause'sche acinöse Drüsen der oberen Conjunctivalfalte beschreibt Blumberg (Ueber d. Augenlid. einig. Haussäugethiere. Dorp. 1867. S. 38).

Erregung der Wurzel des N. trigeminus am frisch abgeschnittenen und halbirten Kopfe bedingt reichlichere Thränensecretion, welche mittelst Einlegen von rothem Lakmuspapier in den Conjunctivalsack sichtbar gemacht werden kann (Czermak, Moleschott's Untersuchungen. 1860. Bd. VII. S. 379. S. auch Gl. parotis).

Gl. Harderiana ist weisslich, ganz wie die Milchdrüsen des säugenden Kaninchens, liegt am vorderen Augenwinkel, medianwärts vom hinteren lateralen Rande des Corpus maxill. superioris, hinter dem Os lacrymale und erstreckt sich nach hinten an der vorderen Wand der Orbita, oberhalb der Membrana orbitalis oder des M. obliquus inferior, vor dem Bulbus und etwas me-

dianwärts von demselben. Die Längsaxe ist ziemlich genau transversal und horizontal gerichtet, die Länge beträgt circa 2 Cm., die Breite 1—1,5 Cm., die Dicke 3—7 Mm.; das Gewicht 0,06 Grm. Die Form ist unregelmässig lappig; man kann einen grösseren hinteren und einen kleineren vorderen Lappen unterscheiden. Der Ausführungsgang mündet in der concaven Seite der Palpebra tertia und liefert ein milchiges, feine Fetttröpfchen führendes, alkalisches Secret in den Conjunctivalsack.

Der Durchmesser der durch Quecksilber-Injection ausgedehnten Acini beträgt 0,21 Mm. (J. Müller, De glandul. secernentium structura penitiori. 1830. S. 51. Taf. V. Fig. 7). Die Secretion ist bei Conjunctivitis vermehrt (Cohnheim, Arch. f. path. Anat. 1867. Bd. 40. S. 68). Die Knorpelplatte der Palpebra tertia wird theilweise von der Gl. Harderiana umgeben.

Gl. infraorbitalis s. Digestionsapparat.

Gehörorgan.

Aeusseres Ohr.

Knorpel des äusseren Ohres. Die Ohrmuschel ist sehr gross und lang; als ihre normale Stellung wird diejenige angesehen, wenn ihre Längsaxe senkrecht auf dem Scheitel des Thieres steht. Unter diesen Umständen ist die concave, den Eingang zum Meatus auditorius enthaltende Fläche lateralwärts, die convexe Fläche medianwärts gekehrt. In der oberen Hälfte oder der Scapha ist die Ohrmuschel blattförmig, wenig concav, fast ganz eben, der Knorpel papierdünn.

Ein Anthelix ist nicht vorhanden und die Scapha geht daher continuirlich in die Concha über. Letztere stellt eine flache Grube dar, welche lateralwärts concav ist und die Mitte zwischen den Partes anterior und posterior helicis einnimmt.

Helix. Nur an der unteren Hälfte ist am vorderen und hinteren Rand der Helix vorhanden, dessen Pars anterior und posterior also nirgends zusammenhängen. Beide Theile des Helix sind medianwärts eingerollt, indem die Pars anterior sich zugleich rückwärts, die posterior nach vorn umgebogen hat.

Die Pars posterior helicis ist halbröhrenförmig eingerollt, nach unten spitz zulaufend in den Meatus auditorius externus cartilagineus übergehend. Nach unten läuft sie in die schwach spiralig gebogene, nach unten zugespitzte, 8—10 Mm. lange Spina helicis posterior aus.

Die Pars anterior helicis ist in noch ausgedehnterem Grade umgerollt als die Pars posterior; sie hilft eine blindsackförmige Grube, Fossa conchae, bilden, welche den tiefsten Theil der Concha darstellt und vom Meatus auditorius externus cartilagineus durch eine Hautfalte von circa 5 Mm. Höhe gesondert ist. Das untere Ende der Pars anterior läuft in die dreieckige Spina helicis anterior aus. Die Spitze des gleichschenkligen Dreiecks, welches die letztere bildet, ragt frei nach unten; die vordere Seite des letzteren hängt mit dem ebenfalls dreieckigen Scutulum zusammen.

Der Tragus hat die Gestalt einer Halbröhre mit vier Hörnern. Dieselbe liegt zwischen Pars anterior und posterior helicis, ist senkrecht gestellt, median concav.

Das Cornu superius anterius tragi ist eine lange Spitze, die sich an den hinteren Rand der Pars anterior helicis, demselben parallel, anlegt und das eigentliche Analogon vom Tragus des Menschen darstellt.

Das Cornu superius posterius legt sich in analoger Weise an den vorderen Rand der Pars posterior helicis und bildet zusammen mit dem oberen Theil der letzteren den Antitragus. Zwischen Tragus und Antitragus bleibt eine schlitzförmige Lücke: Incisura intertragica. Das Cornu inferius anterius tragi ragt zwischen der Spina helicis anterior und der Pars superior des Meatus auditorius externus cartilagineus abwärts und endigt frei. Das Cornu inferius posterius ist das kürzeste und verbindet sich an der Vereinigungsstelle der Pars posterior helicis mit der Pars superior des Meatus auditorius externus cartilagineus mit beiden.

Das Scutulum ist dreiseitig; die grössere Seite liegt in sagittaler Richtung und medianwärts. Die untere Fläche liegt auf der Pars squamosa oss. occipitis. Der grösste Winkel des etwa gleichschenklig rechtwinkligen Dreiecks, welches das Scutulum bildet, liegt lateralwärts gekehrt und die vordere Kathete hängt in ihrem lateralen Theile mit der Spina helicis anterior zusammen.

Der Meatus auditorius externus cartilagineus bildet die Fortsetzung des Meatus auditorius externus osseus oss. temporum. Ersterer besteht hauptsächlich aus zwei knorpligen Ringen, die zusammen als Tubus bezeichnet werden. Beide Ringe sind an ihrer hinteren Seite nicht geschlossen. Die Pars superior des Meatus auditorius externus cartilagineus sendet den hakenförmigen Processus uncinatus nach hinten, dessen Anfangstheil an seiner lateralen Seite von der Spina helicis posterior bedeckt wird.

Ligamente des äusseren Ohres. Zwischen den einzelnen Knorpeln des äusseren Ohres finden sich mehrere Ligamente ausgespannt.

Ligamenta auricularia annularia. Das superius verbindet die Pars superior tubi mit dem Tragus und Helix, das inferius ist zwischen Pars superior und inferior tubi ausgespannt.

Ligamentum auriculare inferius verbindet das Scutulum mit der Spina helicis anterior.

Ligamentum auriculare posterius zwischen Spina helicis posterior und Cornu inferius posterius tragi.

Ligamentum auriculare anterius verbindet das Cornu superius anterius tragi mit dem unteren Theil der Pars anterior helicis, so dass die trichterförmige Gestalt der Auricula in der Gegend des Tragus entsteht.

Muskeln des äusseren Ohres.

Muskeln, die vom Kopfe zu dem Scutulum gehen.

M. intermedius scutulorum. Breiter, dünner, unpaarer Muskel, geht von dem vorderen Theile des medialen Randes des einen Scutulum zum entsprechenden Theile des anderen, ohne eine Zwischensehne zu haben.

M. frontoscutularis. Ursprung: Hinterer Rand des Processus supraorbitalis posterior oss. frontis. Verläuft nach rückwärts, verbindet sich zum Theil

mit den Fasern des M. scutulo-auricularis superior anterior. Insertion: Die andere Hälfte seiner Fasern setzt sich an das vordere Ende des Scutulum.

M. cervicoscutularis. Ursprung: In der Medianlinie von dem sehnigen Ligamentum nuchae. Verläuft schmaler werdend lateralwärts und nach vorn, liegt theilweise unter dem M. intermedius scutulorum, legt sich mit seinem hinteren Rande an den vorderen Rand des M. cervicoauricularis. Insertion: Medialer und hinterer Rand und hinterer Winkel des Scutulum.

Muskeln, die von dem Scutulum an den Ohrknorpel gehen.

M. scutuloauricularis superior anterior. Ursprung: Vorderer Theil der oberen Fläche des Scutulum. Nimmt Fasern des M. frontoscutularis auf. Insertion: Mit einer glänzenden Sehne an den vorderen Theil der lateralen Aussenfläche der Pars anterior helicis.

M. scutuloauricularis superior posterior. Ursprung: Hinterer Theil der oberen Fläche des Scutulum. Insertion: Laterale Aussenfläche der Pars anterior helicis hinter dem M. scutuloauricularis superior anterior.

M. scutuloauricularis inferior. Ursprung: Mit seinem ersten Kopfe von der unteren Fläche des Scutulum; mit seinem zweiten Kopfe von der Spina helicis anterior. Insertion: Unterer Theil der lateralen Aussenfläche der Pars anterior helicis.

Muskeln, die vom Kopfe zu dem Ohrknorpel gehen.

M. parotideoauricularis anterior. Ursprung: Hängt mit dem M. platysma myoides zusammen, beginnt in der Gegend des unteren Randes des Corpus und am Angulus maxill. inferioris. Liegt an der lateralen Fläche des M. masseter. Verläuft nach hinten und aufwärts. Insertion: Laterale Aussenfläche der Pars anterior helicis.

M. parotideoauricularis posterior. Ursprung: Haut des Halses hinter dem hinteren Rande des Ramus maxill. inferioris. Insertion: Hinter dem M. parotideoauricularis anterior, auch an die Spina helicis posterior.

M. maxilloauricularis. Ursprung: Hinterer Rand des Processus zygomaticus oss. zygomatici und laterale Fläche des Kiefergelenks. Insertion: Mediale Fläche der Pars anterior helicis.

M. temporoauricularis. Ursprung: Vertiefung des Os temporum vor dem Meatus auditorius externus osseus. Füllt die Furche zwischen Pars anterior helicis und Tragus aus. Insertion: Laterale Aussenfläche der Pars anterior helicis über der Spina helicis anterior.

M. cervicoauricularis. Ursprung: Ligamentum nuchae. Legt sich mit seinem vorderen Rande an den hinteren Rand des M. cervico-scutularis, sendet auch einige Fasern an den hinteren und lateralen Winkel des Scutulum. Insertion: Mit ausstrahlenden Fasern an die mittlere Partie der medialen Fläche der Concha.

M. verticoauricularis. Ursprung: Oberster Theil des Ligamentum nuchae. Insertion: Unter dem M. cervicoauricularis; sendet auch einige Fasern an den hinteren Rand des Scutulum.

M. occipitoauricularis. Ursprung: Ligamentum nuchae, nimmt Fasern

des M. frontoscutularis auf. Insertion: Bedeckt vom M. verticoauricularis an die mediale Fläche der Concha.

M. helicooccipitalis. Ursprung: Ligamentum nuchae. Insertion: Spina helicis posterior.

M. occipitotubularis Hannover (De cartilaginibus, musculis, nervis auris externae Haun. 1839).

Muskeln, die zwischen den Theilen des Ohrknorpels sich befinden.

M. transversalis auriculae. Erstreckt sich am hinteren Theile der medialen Fläche der Scapha und Concha.

M. tragicus major. Ursprung: Spina helicis anterior. Insertion: Vorderer Theil der lateralen Fläche des Tragus und der lateralen Aussenfläche der Pars posterior helicis.

M. tragicus minor. Ursprung: Unterer Theil der lateralen Aussenfläche der Pars anterior helicis. Länglicher, schwacher Muskel mit horizontalem Faserverlauf. Insertion: Unterste Partie der lateralen Aussenfläche des Tragus.

M. tragicus minimus. Liegt in der Furche zwischen Tragus und Pars posterior helicis.

M. helicis superior. Liegt in der Furche zwischen Tragus und Pars anterior helicis. Ursprung: Hintere Aussenfläche der Pars anterior helicis. Insertion: Medialer Rand der medianwärts umgebogenen Pars anterior helicis.

M. helicis inferior. Ursprung: Spina helicis anterior. Insertion: Unterhalb des M. helicis superior.

Wirkungen der Muskeln des äusseren Ohres.

Sämmtliche Muskeln werden vom M. facialis versorgt und wirken wohl niemals isolirt. Die Mm. transversalis auriculae, tragici major, minor und minimus, sowie die Mm. helicis superior und inferior erweitern das Ohr. Die Mm. scutuloauriculares superiores anterior, posterior und scutuloauricularis inferior stellen das Ohr auf dem Scutulum fest beim Aufrichten desselben. Die Mm. intermedius scutulorum, frontoscutulares, maxilloauriculares und temporoauriculares richten die in sich festgestellten Ohren auf, wenden deren lateralen Flächen nach vorn, »spitzen« die Ohren. Die Mm. cervicoscutularis, cervicoauricularis, verticoauricularis, occipitoauricularis und helicooccipitalis ziehen das Ohr rückwärts; letzterer wendet die vorwärts gerichtete laterale Fläche wieder lateralwärts. Die Mm. parotideoauriculares anterior und posterior ziehen das Ohr herab. Wahrscheinlich bedingt gleichzeitige Contraction aller Muskeln »Spitzen« der Ohren und Erweiterung der Concha; beim Nachlassen der Contraction sinken sie in ihre gewöhnliche Ruhelage.

Pathologische Anatomie des äusseren Ohres. Es kommen aus traumatischer Veranlassung entstandene Othämatome vor, wobei der völlig gesunde Knorpel secundär durch Narbencontraction Einschrumpfungen und Verbiegungen erleidet (W. Krause, Gött. gelehrte Anzeigen. 1861. S. 1466. S. auch Haase, Zeitschr. für rationelle Medicin. 1865. Bd. XXIV. S. 95. Taf. II. Fig. 4. — Erb, Archiv für pathol. Anatomie. 1865. Bd. XXXIV. S. 151.)

Blutlauf im äusseren Ohr. Um die Circulationsveränderungen im äusseren Ohre, z. B. nach Durchschneidung des N. sympathicus derselben Seite

am Halse bequemer wahrnehmen zu können, ist das Calciumsulphhydrat als zweckmässiges Enthaarungsmittel empfohlen worden (Samuel, Moleschott's Untersuchungen. 1865. Bd. IX. S. 654). Man bestreicht mit der wässerigen Mischung das Ohr auf beiden Seiten und entfernt nach 10—15 Minuten die trocken gewordene Mischung sammt den Haaren mit einem Messerrücken.

Mittleres Ohr.

Tympanum. Die Paukenhöhle ist relativ gross, rund, sich nach hinten verschmälernd, hart, und wird hauptsächlich von der blasenähnlichen Bulla tympani gebildet, welche auf der unteren Fläche der Pars tympanica oss. temporum hervorspringt. Die Bulla tympani wird an ihrer medialen Wand von der Pars petromastoidea zum Cavum tympani geschlossen.

Die obere Wand des Cavum tympani enthält eine kleine Nebenhöhle, Cavitas tympani accessoria, welche in der Pars petromastoidea, zwischen der Fossa mastoidea oss. temporum und dem Meatus auditorius externus osseus eingebettet liegt. Die mediale Wand des letzteren verschliesst die Cavitas tympani accessoria an ihrer lateralen Seite; ihre Gestalt ist länglich oval; die Längsaxe liegt annähernd sagittal; die mediale Wand zeigt Leisten und Gruben.

Die mediale Wand zeigt das stark vorspringende Promontorium, über dessen lateralwärts gerichtete Convexität der Sulcus tympanicus verläuft. Dieser Sulcus beginnt in der Fossula petrosa mit einem feinen Loche, welches an der hinteren Fläche der Pars petrosa oss. temporum, dicht neben der Grenze der Pars tympanica und petromastoidea, ziemlich in der Mitte derselben und ungefähr in gleicher Entfernung von der Apertura aquaeductus cochleae (S. Labyrinth, S. 140) und der Wurzel des Processus mastoideus sich zeigt. Diese drei Objecte liegen annähernd in einer Horizontalebene. Der Sulcus tympanicus läuft unter der Fenestra cochleae ziemlich horizontal nach vorn, biegt sich vor der Fenestra vestibuli nach oben, geht zwischen der letzteren und hinter der Cupula cochleae in die Fossa muscularis major (s. unten) und mündet am oberen Rande derselben auf der Aussenseite der Pars petrosa. Das Promontorium zeigt an seinem hinteren Abhange die rundliche Fenestra vestibuli (ovalis), unter derselben und mehr nach hinten, die kleinere, nach hinten gekehrte, längliche, von Beinhaut verschlossene Fenestra cochleae (rotunda) und über beiden den theilweise offenen Canalis Falloppiae, der innerhalb des Knochens, weiter nach vorn ein Knie, das Genu canalis Falloppiae bildet. Dasselbe communicirt durch eine feine Oeffnung mit der vorderen Fläche der Pars petrosa oss. temporum und von da steigt der feine Sulcus petrosus anterior über die vordere Fläche der Bulla tympani herab. Unter dem Genu canalis Falloppiae, nach vorn und aufwärts vom Promontorium und von der Fenestra vestibuli liegt an der medialen Wand des Cavum tympani die tiefe, ovale, mit ihrer Längsaxe sagittal und abwärts gerichtete Fossa muscularis major tympani. Dieselbe geht an ihrem vorderen Ende nach unten in eine abwärts und lateralwärts gerichtete Spalte, Fissura muscularis tympani über, welche ziemlich gleichmässig von der Pars tympanica und petromastoidea oss. temporum

gebildet wird. Sie ist so eng, dass sie nach der Trennung beider Theile nur als flacher Sulcus auf der medialen Fläche der medialen Wand der Bulla tympani erscheint. Hinter dem Promontorium, hinter der Fenestra vestibuli und oberhalb der Fenestra cochleae zeigt sich die kleine Fossa muscularis tympani minor für den M. stapedius.

Die vordere Wand geht in den kurzen Canalis tubarius über; medianwärts von demselben mündet der Canalis caroticus. Der Canalis tubarius wird grösstentheils, mit Ausnahme seiner medialen Wand, von der Pars tympanica gebildet; der Canalis caroticus liegt ebenfalls in letzterer und nur das Foramen caroticum internum hauptsächlich in der Pars petromastoidea. Von vorn her betrachtet, findet sich an der vorderen Partie des Os temporum über dem Processus tympanicus am weitesten medianwärts das Foramen caroticum internum; dicht neben demselben lateralwärts und nur durch eine ganz dünne, verticale Scheidewand gesondert die vordere Mündung des Canalis tubarius; in etwas grösserer Entfernung oberhalb des letzteren die Fissura muscularis tympani. Dicht über dem oberen Rande der Fissura muscularis liegt eine punctförmige Oeffnung, durch welche der Sulcus tympanicus an der Vorderfläche der Pars petrosa oss. temporum zwischen Pars tympanica und petromastoidea dicht oberhalb der Fissura muscularis die Paukenhöhle verlässt.

Die laterale Wand des Cavum tympani enthält das ovale, ziemlich senkrecht stehende, ein wenig nach vorn gerichtete, medianwärts concave Trommelfell, oder Membrana tympani. Letztere ist in dem regelmässig ovalgeformten, oben nicht geschlossenen Annulus tympani ausgespannt, welcher den unteren Rand eines halbmondförmigen nach unten convexen Wulstes bildet. Am frischen Präparat zeigt der Annulus tympani mit dem beschriebenen durch die dünne Membrana tympani durchschimmernden Wulst von der medialen Seite her betrachtet, eine frappante Aehnlichkeit mit einem Hufeisen, dessen convexer Rand nach unten gerichtet ist. Die oberen freien Enden des Annulus tympani springen etwas zugespitzt gegen einander hervor. Oberhalb derselben befindet sich dann wieder eine merkliche Ausschweifung nach vorn und hinten, wodurch an der medialen Wand des Meatus auditorius externus osseus eine zweite ovale Oeffnung gebildet wird, welche durch die die erwähnten vorspringenden Enden des Annulus tympani von dem Lumen des Letzteren abgegrenzt wird. Nach oben setzt sich die beschriebene Ausschweifung bei jüngeren Thieren in eine später durch Verknöcherung geschlossene, verticale Fissur des Meatus auditorius externus osseus fort. Diese ovale Oeffnung in der Pars tympanica correspondirt mit der Cavitas tympani accessoria in der Pars petromastoidea; sie wird von der Schleimhaut der Cavitas tympani accessoria und von dem durch eine Fortsetzung der Beinhaut an letztere Schleimhaut gehefteten inneren Ueberzug des Meatus auditorius externus osseus verschlossen.

In der Membrana tympani befindet sich eine Knorpelplatte (Gruber, Anat. physiol. Studien über das Trommelfell etc. 1867. S. 24. Taf. II. Fig. 2).

Ossicula auditus.

Die Gehörknöchelchen stellen die Verbindung zwischen dem Trommelfell und der Fenestra vestibuli her.

Der *Malleus* hat ein dickes, mit einer sattelförmigen Gelenkfläche versehenes Capitulum, ein dünnes, rundliches Collum, ein säbelförmiges Manubrium. Die Ränder der lateralen Fläche des letzteren sind bedeutend hervorspringend, während die Schneide der Säbelklinge medianwärts sieht; am oberen Ende des Manubrium sitzt der medianwärts gerichtete Processus muscularis, an welchem sich der M. mallei inserirt. Der Processus longus liegt im oberen Rande des Trommelfells; der Processus brevis ist abgerundet.

Der *Incus* zeigt auf der vorderen Fläche des Körpers eine sattelförmige Gelenkfläche für den Malleus. Das Crus longum ist zugespitzt und mit einer Rinne versehen, das Crus breve kurz und stumpf. Das Os lenticulare liegt schräg und stellt eine Apophyse des Crus longum dar.

Der *Stapes* ist fast gleichschenklig dreieckig, mit hervorragenden Rändern; das Capitulum articulirt mit dem Os lenticulare und sitzt auf einem kurzen Collum; die Crura sind geradlinig, das posterius ein wenig dicker als das anterius; die Basis blasenartig aufgetrieben und mehr rundlich, man kann daher den Stapes auch glockenförmig nennen.

Muskeln des mittleren Ohres.

Sie sind verhältnissmässig stark; nur zwei existiren.

M. mallei ist circa 8 Mm. lang. Ursprung: Von der unteren Fläche der Ala magna oss. sphenoidei an der lateralen Seite des N. maxillaris inferior vor dessen Austrittsstelle aus dem Foramen lacerum. Der sehnige Ursprung geht durch eine Spalte: Fissura muscularis tympani, zwischen Pars tympanica und petromastoidea oss. temporum, in relativ grosser Entfernung von der Tuba Eustachii. Der Muskel liegt in der Fossa muscularis major tympani, wird von der Schleimhaut bedeckt, so dass die Innenfläche der Bulla tympani glatt ausgefüllt erscheint, so lange die Weichtheile erhalten sind und läuft lateralwärts und nach vorn. Insertion: Mit einer kurzen, festen Sehne an den Processus muscularis mallei.

M. stapedius ist 2 Mm. lang. Ursprung: Fossa muscularis minor hinter der Fenestra vestibuli, oberhalb der Fenestra cochleae. Der Muskel liegt ziemlich horizontal, seine dünne Sehne verläuft nach vorn. Insertion: Collum stapedis.

Tuba Eustachii verläuft anfangs in der Pars tympanica oss. temporum im Canalis tubarius, unterhalb des M. mallei, geht in eine circa 1 Cm. lange, knorpelige Röhre von 0,5 Mm. über, welche an der lateralen Seite des M. longus colli verläuft und in den Pharynx mündet. Die Knorpelröhre ist nicht geschlossen; der Knorpel zeigt nämlich auf dem Querschnitt die Figur eines Halbmondes; seine Zellen sind fettreich.

Inneres Ohr.

Das innere Ohr oder das Labyrinth besteht aus dem Vestibulum nebst den drei Canales semicirculares und aus der Cochlea.

Vestibulum. Dasselbe stellt eine in der Pars petromastoidea oss. temporum

eingeschlossene Höhle von unregelmässig würfelförmiger Gestalt dar. Durch eine von der medialen Wand ausgehende Leiste zerfällt dasselbe in einen Recessus hemisphaericus und hemiellipticus. Die laterale Wand communicirt durch die Fenestra vestibuli mit dem Cavum tympani.

Die *Canales semicirculares* werden als *superior*, *posterior* und *lateralis* unterschieden. Diese Bezeichnungen sind von der Richtung hergenommen, welche die jeden Halbkreis halbirenden Radien anzeigen und es sind mithin die convexen Ränder der Canales semicirculares nach oben, hinten und lateralwärts gerichtet. Ihre Ebenen sind nach den drei Coordinaten des Raumes orientirt und schliessen mit einander körperliche, rechte Winkel ein, was aber *beides nur annähernd der Fall ist. Die Ebene des Halbkreises steht beim Canalis semicircularis superior vertical und frontal, mit dem lateralen Theile etwas nach vorn gerichtet. Die Ebene des Canalis lateralis liegt horizontal, etwas nach unten abweichend; diejenigen des posterior vertical und sagittal. Der Canalis posterior wird von der Ebene des Canalis lateralis annähernd so halbirt, dass der obere Abschnitt des ersteren um etwas grösser wird, als der untere. Das obere Ende des Canalis posterior mündet mit dem medialen des Canalis superior zusammen in das Vestibulum; die übrigen Mündungen sind getrennt. Die Canales semicirculares haben regelmässige, kreisförmige Biegung und cylindrische Form; ihre Dicke ist im Verhältniss zur Länge geringer als beim Menschen. Die Ampullen sind im Verhältniss zur Dicke des übrigen Theiles der Bogengänge im Vergleich zum Menschen stärker.

Das Verhältniss ist wie 4 : 1 (A. Meckel in Meckel's Archiv für Anat. und Physiologie 1827. S. 356. Taf. V. Fig. 14). An den häutigen Säcken des Vestibulum finden sich sternförmige Pigmentzellen und im Inneren Otolithen.

Ohne weitere Präparation als Eröffnung der Fossa mastoidea oss. temporum von hinten lässt sich der Verlauf der drei Canales semicirculares in der Pars petromastoidea sehr deutlich erkennen. Der Canalis superior umgibt bogenförmig den oberen, medialen und lateralen Rand des Eingangs der Fossa mastoidea. Sein mediales Ende mündet oberhalb und etwas nach hinten vom Meatus auditorius internus mit dem vorderen Ende des Canalis posterior zusammen. Der obere Theil des Canalis posterior erscheint hervorspringend an der lateralen Oberfläche der medialen Wand der Fossa mastoidea. Eine in der Ebene des Canalis lateralis gelegene horizontale Knochenplatte bildet den Boden der Fossa mastoidea. Der laterale Theil desselben ist an der medialen Wand der Cavitas tympani accessoria, oberhalb des M. stapedius und mit seinem vorderen Ende an den Semicanalis Falloppiae grenzend ohne Präparation sichtbar.

Cochlea. Sie liegt vor dem Vestibulum und vor der Fenestra vestibuli, innerhalb des Promontorium und ihre Cupula annähernd in gleicher Horizontalebene gerade nach vorn von der letzteren.

Die Cochlea hat $2^1/_2$ Windungen; das laterale Ende ihrer Axe ist ein wenig abwärts geneigt; die Scala tympani ist in der ersten halben Windung geräumiger als die Scala vestibuli. Der Canalis spiralis (s. ganglionaris cochleae) liegt in der Wurzel der Lamina spiralis; sein Querschnitt ist eiförmig; der spitzere Theil ist gegen die Peripherie der Cochlea gerichtet.

S. Vietor, Zeitschrift für ration. Medicin. 1865. Bd. XXIII. S. 243. Taf. XII. Fig. 6.

Aquaeductus cochleae und *vestibuli.* Ersterer ist relativ weit und kurz, entspringt aus der Scala tympani hinter der Fenestra cochleae; seine äussere Oeffnung, Apertura aquaeductus cochleae, liegt innerhalb des hinteren Theiles der Schädelhöhle dicht oberhalb des Foramen jugulare. Der Aquaeductus vestibuli ist verhältnissmässig lang und eng; er entspringt aus dem Vestibulum, nahe der Stelle, wo die Canales semicirculares superior und posterior zusammen einmünden; er begleitet das mit dem oberen vorderen Ende des Canalis semicircularis posterior vereinigte mediale Ende des Canalis semicircularis superior; seine äussere Oeffnung, Apertura aquaeductus vestibuli, befindet sich medianwärts neben der Mitte des medialen Randes des Einganges der Fossa mastoidea, nach hinten und oben vom Meatus auditorius internus und stellt eine enge, trichterförmige Spalte dar.

Aus den Aperturae der Aquaeductus treten kleine Venen des inneren Ohres aus; die des Aquaeductus vestibuli mündet in den Sinus transversus; diejenige des Aquaeductus cochleae in das untere Ende des genannten Sinus (S. Angiologie).

Geruchsorgan.

Cartilago narium stellt eine knorplige Lamelle dar, die lateralwärts umgebogen, nach vorn in eine Spitze ausgezogen ist, die mit dem Frenulum septi mobilis narium zusammenhängt. Medianwärts verschmilzt sie mit der Cartilago narium der anderen Seite. Die Nasenlöcher sind längliche Schlitzöffnungen.

Cavum nasi Die Nasenhöhle ist gross, von vorn nach hinten sehr lang, enthält sehr zahlreiche, unter einander communicirende, von der Nasenschleimhaut ausgekleidete Abtheilungen. Die Nebenhöhlen der Nase oder Sinus sind wenig entwickelt (S. Osteologie).

Die Schleimhaut der lateralen Wand der Nasenhöhle, welche den durchlöcherten, porösen Theil des Corpus maxill. superioris inwendig auskleidet, enthält zahlreiche, acinöse Drüsen. Zum Theil mit einfachem kurzem Ausführungsgang; zum Theil mit sehr langen, cylindrischen Ausführungsgängen, an deren Enden einzelne Acini sitzen, wie bei den Drüsen im Sinus maxillaris des Menschen. Die Nerven sind zahlreich, doppeltcontourirt; ihre Endigung ist nicht bekannt.

Septum narium cartilagineum. Ist unpaar, liegt in der Medianebene, beginnt am vorderen Rande der Lamina sagittalis oss. ethmoidei, welche im hinteren Theile der Nasenhöhle das Septum narium osseum bildet; wird von den beiden Blättern des oberen Randes des Vomer. eingeschlossen, mit welchem zusammen eine vollständige Scheidewand zwischen rechter und linker Hälfte der Nasenhöhle hergestellt wird. Das untere Ende liegt vor der Apertura pyriformis und verschmilzt mit der Cartilago nasi.

Ductus nasopalatinus ist eine knorplig-häutige Röhre mit einem Lumen von 1 Mm., welche den vorderen Theil der Nasenhöhle mit der Mundhöhle in Verbindung setzt. Sie mündet dicht hinter den kleinen Nagezähnen (S. Gaumen); erstreckt sich von da fast horizontal, in sagittaler Richtung, nach hinten ein wenig aufsteigend. Beide Ductus nasopalatini füllen das Foramen incisivum aus; sie liegen jederseits zwischen der Pars medialis und lateralis des Ramus palatinus oss. intermaxillaris, dem unteren vorderen Ende des

Vomer und dem Corpus maxill. superioris. Der Ductus nasopalatinus ist von dünner Schleimhaut ausgekleidet, welche nach hinten in die Nasenschleimhaut übergeht.

Zwischen der Pars medialis des R. palatinus oss. intermaxillaris und dem unteren Ende des Septum narium cartilagineum findet sich eine mediane Furche, welche von der V. septi narium mediana und dem submucösen Gewebe der Schleimhaut des Septum narium ausgefüllt wird, aber keine Spur eines Canales oder Jacobson'schen Organs enthält (Rosenthal in Treviranus, Untersuchungen über die Natur des Menschen etc. 1827. Bd. II. S. 298), dem übrigens der Processus palatinus oss. intermaxill. analog zu sein scheint. — Der Ductus nasopalatinus wird auch als Stenson'scher Gang (Stenson, De musculis et glandulis. Amst. 1664. S. 37; Mangeti, Bibliotheca anatom. 1685. T. II. De narium vasis) bezeichnet. Unter dem Namen der Jacobson'schen Nasendrüse werden verschiedene, wie es scheint, anatomisch nichts weniger als gleichwerthige Theile bei verschiedenen Thieren verstanden, weshalb diese Bezeichnungen besser aufzugeben wären.

Die Nasenschleimhaut ist in ihrem obersten Theile am Septum und der hinteren Muschel von bräunlicher Farbe, nicht flimmernd. Da hier der N. olfactorius endigt, so wird dieser Theil als eigentliche Geruchsschleimhaut bezeichnet.

Das flimmernde Epithel hat 0,09 Mm. Dicke, das nicht flimmernde 0,16 Mm. Kölliker (Mikrosk. Anat. 1854. Bd. II. b. S. 767). Auch sog. Riechzellen finden sich (Walter, Archiv für pathol. Anat. 1861. Bd. 22. S. 257). Das bräunliche Pigment liegt in den unteren verdickten Enden der Epithelialzellen.

Eigenthümlich sind der Schleimhaut der hinteren Muscheln, vielleicht auch des Septum cartilagineum kleine, länglich-ovale, isolirte, eingesprengte Knorpelinseln. Dieselben bestehen aus dicht gedrängten kleinen Knorpelzellen in einer fast verschwindenden hyalinen Grundsubstanz und sind von einem besonderen Perichondrium überzogen. Sie haben etwa 0,16—0,33 Mm. Länge auf 0,11 Mm. Breite. Wahrscheinlich sind es Reste aus dem Verknöcherungsprocesse der Muscheln (W. Krause).

Pathologische Anatomie. Der Rotz zeigt sich in einer eitrigen Absonderung der Nasenschleimhaut; das Secret kann Krystalle von oxalsaurer Kalkerde enthalten (W. Krause, Gött. Nachr. 1867. 18. Sept.). Diese ansteckende Krankheit vermag alle Thiere eines Stalles in kurzer Frist zu tödten, wenn man nicht durch sorgfältige Isolirung die kranken Thiere aussondert. Da Durchfälle im Verlauf der Affection auftreten, so kann dieselbe mit Typhus etc. verwechselt werden.

Die vordere Muschel ist sehr complicirt gebaut (S. Osteologie S. 61); unterhalb derselben mündet der Ductus nasolacrymalis.

Respirations-Apparat.

Kehlkopf.

Knorpel des Kehlkopfes.

Der Larynx ist gross, von oben nach unten ca. 8 Mm. lang, besteht aus sieben Knorpeln.

Cartilago thyreoidea ist viel breiter als hoch, besteht aus den unter einem spitzen Winkel vorn in der Medianlinie zusammenstossenden Laminae laterales dextra und sinistra. Jede derselben stellt eine viereckige Platte dar; der hintere obere Winkel läuft in das Cornu superius aus, welches das Os hyoides nicht erreicht, kürzer und viel schmaler ist, als das Cornu inferius am hinteren unteren Winkel; das Cornu superius ragt bis zur Höhe des oberen Randes der Epiglottis. Am oberen Rande ist in der Medianlinie, wo vorn die Laminae laterales zusammenstossen, ein kleiner Ausschnitt, die Incisura thyreoidea (superior); der untere Rand ist concav.

Cartilago cricoidea ist ringförmig, der vordere Theil in der Richtung von oben nach unten sehr kurz und wird Arcus genannt, der hintere Theil stellt eine viereckige Platte: Lamina cartilaginis cricoideae dar, welche ziemlich senkrecht und frontal gestellt ist. Der Arcus ist nach vorn convex, sein unterer Rand liegt bedeutend tiefer, als derjenige der Lamina; letztere bildet hauptsächlich die hintere Wand des Larynx.

Nach Wolff (De organo vocis mammalium Diss. Berol. 1812. S. 19) ist die letztgenannte Lage dem Kaninchen vor allen anderen Säugern eigenthümlich. Meckel (Vergleich. Anat. 1833. Bd. VI. S. 521) der diese Angabe bestreitet, hat Wolff's Meinung falsch verstanden.

Cartilagines arytaenoideae dextra und sinistra. Sie sind verhältnissmässig gross; jede stellt annähernd eine dreieckige Platte dar, deren unterer, hinterer Winkel ein rechter ist. Die grössere Kathete liegt horizontal und ist die untere; die kleinere vertical und ist die obere; die Hypotenuse läuft schräg von hinten und oben nach vorn und unten und ein wenig medianwärts. Die obere Spitze der Cartilago arytaenoidea trägt eine getrennte längliche Knorpelplatte: *Cartilago Santoriniana.* An der lateralen Seite des hinteren unteren Winkels befindet sich ein kleiner Höcker: Processus muscularis.

Cartilagines Wrisbergianae sind klein und gekrümmt.

Epiglottis ist gross, rundlich, hat am oberen Rande in der Medianlinie einen Einschnitt. Ihre hintere Fläche trägt zwei vom unteren Ende derselben neben der Medianlinie nach hinten hervorragende spitze Knorpelfortsätze, die Hamuli epiglottici.

Cuvier (Leçons d'anatomie compar. 1846. T. VIII. S. 790) betrachtet irrthümlich die Hamuli epiglottici als Analoga der Cartilagines Wrisbergianae.

Ligamente des Kehlkopfes.

Membrana thyreohyoidea ist sehr dünn.

Ligamenta thyreohyoidea dextrum und sinistrum verlaufen von

den Spitzen der Cornua majora oss. hyoidei zu den Spitzen der Cornua superiora cartilaginis thyreoideae.

Ligamenta cricothyreoidea und cricoarytaenoidea sind schwach.

Ligamenta thyreoarytaenoidea superiora und inferiora. Das Lig. inferius oder das Stimmband ist ca. 5 Mm. lang, entspringt von der Hinterfläche des Winkels, den die Laminae laterales cartilag. thyreoideae mit einander bilden, erstrecken sich nach hinten, die enge Glottis zwischen sich lassend, längs der lateralen Fläche der Hamuli epiglottici zum vorderen Rande der Cartilagines arytaenoideae. Sie enthalten die Mm. thyreo-arytaenoidei. Das Lig. superius liegt nahe oberhalb und parallel dem inferius, ist dünn, zart und etwas flach, läuft auf den Hamulus epiglotticus zu, lateralwärts von demselben endigend. Die Ventriculi Morgagni sind klein.

Die Ligg. thyreoarytaenoidea superiora et inferiora sind noch mit Plattenepithel überzogen (Leydig, Histologie. 1857. S. 374.).

Ligamenta hyoepiglotticum und thyreoepiglotticum sind unpaar; das Ligamentum glossoepiglotticum ist ziemlich breit.

Ligamenta epiglottica. Jeder Hamulus steht mit der hinteren Fläche der Epiglottis durch eine sagittal gestellte Schleimhautfalte in Verbindung.

John Bishop (Todd's Encyclopaed. of anatomy and physiology. 1852. T. IV. S. 1491. Fig. 904) hatte von der Wirkung dieser Falte eine complicirte Vorstellung, welche auf falschen anatomischen Voraussetzungen beruht.

Muskeln des Kehlkopfes.

M. cricoarytaenoideus. Ursprung: Unterer Rand der Cartilago thyreoidea. Liegt neben der Medianlinie vor der Membrana cricothyreoidea und bedeckt dieselbe von vorn her vollständig. Insertion: Oberer Rand des Arcus cartilag. cricoideae.

M. cricoarytaenoideus posticus. Ursprung: Hintere Fläche der Lamina cartilag. cricoideae. Breiter, viereckiger Muskel, der die Stimmritze erweitert. Insertion: Processus muscularis cartilag. arytaenoideae.

M. cricoarytaenoideus lateralis. Ursprung: Oberer Rand des hintersten Theiles des Arcus cartil. cricoideae. Ist schwach entwickelt. Insertion: Untere vordere Fläche des Processus muscularis cartil. arytaenoideae.

M. thyreoarytaenoideus. Liegt im Lig. thyreoarytaenoideum inferius.

M. thyreoepiglotticus. Ursprung: Cartilago thyreoidea dicht oberhalb des M. thyreoarytaenoideus. Läuft aufwärts. Insertion: Hinterer Rand der Epiglottis.

M. arytaenoideus transversus. Unpaar, ist sehr schwach, verläuft von einer Cartilago arytaenoidea zur anderen.

M. glossoepiglotticus ist als abgelöstes Bündel des M. hyothyreoideus zu betrachten (Henle, Beschreibung des Kehlkopfes. 1839. S. 69).

Die Mm. cricoarytaenoideus lateralis, thyreoarytaenoideus und arytaenoideus transversus bilden ihrer Wirkung nach einen gemeinschaftlichen M. compressor laryngis und verengern die Stimmritze, während sie der M. cricoarytaenoideus posticus erweitert; wie es bei den Säugern überhaupt der Fall ist (Henle, Beschreibung des Kehlkopfes. 1839. S. 69).

Luftröhre.

Die Trachea ist lang und eng, besteht aus 48—50 unvollständigen Knorpelringen, deren hintere Enden verhältnissmässig weit von einander abstehen; sie sind ziemlich hart und fest. Die oberen sind breiter als die übrigen; der oberste Ring wird von vorn her durch die Cartilago cricoidea bedeckt, das Lumen der Trachea nimmt von oben nach unten ab.

Tracheotomie. Hautschnitt in der Medianlinie, unterhalb des durchzufühlenden oberen Randes der Cartilago thyreoidea beginnend. Durchschneidung eines M. sternothyreoideus in senkrechter Richtung. Eröffnung mehrerer Luftröhrenringe in der Medianlinie mittelst einer spitzen Scheere oder eines spitzen Messers, während die Trachea mit einer Hakenpincette fixirt wird. Verletzungen der Pars intermedia Gl. thyreoideae sind gleichgültig.

Die Zahl der Athemzüge kann man durch eine in die Trachea eingebundene, leicht ansprechende Pfeife einem grossen Auditorium hörbar machen. (Czermak, Moleschott's Untersuchungen. 1860. Bd. VII. S. 354).

Lungen.

Die Lungen sind verhältnissmässig klein, rosenroth, sehr weich. Die rechte Lunge hat einen oberen, einen mittleren und einen in zwei Abschnitte zerfallenden unteren Lappen. Der Lobus inferior medialis ist kleiner als der lateralis, ragt von der Wurzel des letzteren nach hinten und unten herab; zwischen beiden geht der Brusttheil der V. cava inferior hindurch. Die linke Lunge besteht aus einem oberen und einem unteren Lappen. Die rechte Lunge wiegt 6,4, die linke nur 4,0 Grm.

An der hinteren Wand der Bronchien finden sich mikroskopische Ganglien (Kollmann, Zeitschrift für wissensch. Zoologie. 1860. Bd. X.).

Pathologische Anatomie. Die Veränderungen nach Durchschneidung der Nn. vagi bestehen in einer lobulären Broncho-Pneumonie; man kann grünes Futter in den Alveolen finden. — Wundt hat von denselben eine ziemlich ausreichende Schilderung gegeben (Archiv für Anat. und Physiol. 1855. S. 269).

Tuberculose der Lungen scheint selten vorzukommen (S. auch Villemin, Compt. rend. 1866. T. LXIII. S. 730), obgleich M. Laënnec sie für häufig hielt; jedenfalls beruht die Angabe von Edenhuizen (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1863. Bd. 17. S. 41) auf einem Missverständniss.

Lobäre Pneumonie ist im Winter namentlich bei jungen Kaninchen häufig und verursacht grosse Sterblichkeit. Der Tod erfolgt im Stadium der rothen Hepatisation. Die Kohlensäureausscheidung ist bei Pneumonie und Pleuritis, die durch Injection von rothem Wein in die Pleurahöhle hervorgebracht worden war, bedeutend vermindert, wie aus folgender Tabelle hervorgeht (Lehmann, Abhandlungen der k. sächs. Gesellsch. der Wissensch. Leipzig 1846. S. 472).

1 Kgrm. Kaninchen excernirt in 1 Morgenstunde:

in trockener Luft bei	$+ 12,^{0}5$	$= 0,606$	Kohlensäure,
- - - -	$+ 37,^{0}5$	$= 0,451$	-
in feuchter - -	$+ 37,^{0}5$	$= 0,677$	-

Dagegen excernirte z. B. ein 2037 Grm. schweres männliches Kaninchen bei mittlerer Temperatur:

vor der Operation	in 3 Morgenstunden	= 3,820	Kohlensäure,
unmittelbar nachher	in 3 -	= 3,877	-
den 1. Tag	in 3 -	= 2,951	-
- 2. -	in 3 -	= 3,217	-
- 3. -	in 3 -	= 2,308	-
- 4. -	in 3 -	= 1,838	-
- 4. -	in 3 Nachmittagsstunden	= 1,731	-

Parasiten. In den Lungen findet sich eingekapselt Pentastomum denticulatum Rudolphi (identisch mit Linguatula serrata Frölich, Pentastomum serratum Rudolphi in den Lungen von Hasen). Das Weibchen hat 4,5—5,5 Mm. Länge, vorn 1,1 Mm., hinten 0,7 Mm. Breite. Von Schiff (Archiv für physiol. Heilk. 1850. S. 652) wurde dasselbe in den Lungen bei anscheinenden Typhusepidemieen mit Ulcerationen der Peyer'schen Drüsen des Dünndarms und der Lymphfollikel des Blinddarms im Jahre 1846 beobachtet (S. Pathol. Anatomie des Darmcanals. S. 158).

Ferner kommt in den Lungen Strongylus commutatus vor (Leuckart, Parasiten. Bd. II. 1867. S. 106).

Ligamenta pulmonalia dextrum und sinistrum gehen vom Diaphragma zum hinteren unteren Rande der unteren Lungenlappen.

Eröffnung der Pleurahöhle. Die rechte Seite ist vorzuziehen. Hautschnitt in der Medianlinie des ganzen Sternum bis abwärts zum oberen Rande des Processus xiphoideus. Ablösung des M. pectoralis major von seinem Ursprunge am Sternum oder Durchschneidung desselben parallel der Faserrichtung. Die Mammae werden eventuell mit der Haut bei Seite gezogen. Durchbohrung des vierten oder fünften Intercostalraums mit der Hohlsonde, Einführung eines trichterförmigen Ohrspiegels, durch welchen bei jedem Athemzuge ein Luftstrom austritt, der ein Licht ausblasen kann. Der Luftzutritt allein bedingt selten Pleuritis; Einführung von Schrotkörnern oder Injection von Kochsalzlösung veranlasst sie.

Nach künstlich erzeugtem Pneumothorax erhält man durch Injection von der Trachea aus zierliche Corrosionspräparate (Hirschmann, Archiv für pathol. Anat. 1866. Bd. 36. S. 339).

Lungenbewegung kann man ohne Eröffnung des Thorax nach Blosslegung des Herzens (S. Angiologie, Herz) beobachten. Die Excursion des vorderen Theiles des unteren Randes der linken Lunge beträgt bei tiefen Inspirationen fast zwei Intercostalräume.

Ueber die Athembewegungen siehe Arnold (die physiologische Anstalt zu Heidelberg. 1858) und Rosenthal (die Athembewegungen etc. 1862). Die Inspiration verhält sich zur Exspiration der Zeit nach wie 100 : 126 (Vierordt, Archiv für physiol. Heilkunde 1856. S. 274). Die Anzahl der Inspirationen beträgt 80—100 in der Minute.

Glandula thyreoidea.

Die Schilddrüse ist braunröthlich, besteht aus einem Lobus dexter und sinister und einer Pars intermedia; sie wiegt 0,1 Grm. Jeder Lobus ist länglich, platt, nach oben in ein mehr oder weniger spitzes Cornu glandul. thyreoideae ausgezogen; liegt zwischen der hinteren oberen Ecke der Cartilago thyreoidea, der Cartilago cricoidea, den obersten ca. 9 Trachealringen, dicht an die lateralen Flächen dieser Theile geheftet und der A. carotis communis; wird von vorn her durch den M. sternothyreoideus bedeckt. Nach

unten ist jeder Lobus ebenfalls zugespitzt und hat nach vorn einen ziemlich scharfen Rand. Der letztere geht in der Gegend vor dem 5.—9. Trachealring in die sehr dünne Pars intermedia über, welche an die vordere Wand der Trachea geheftet ist und beide Lobi unter einander verbindet. Am lebenden Thiere sieht die Pars intermedia wie ein flaches, dünnes Blutextravasat aus. Jeder Lobus ist ca. 17 Mm. lang, 7 Mm. breit; die Pars intermedia misst von oben nach unten ca. 6 Mm.

Die Acini sind sehr klein; die Pars intermedia stellt ein durchsichtiges mikroskopisches Untersuchungsobject dar.

Digestions-Apparat.

Mundhöhle.

Die *Lippen* sind jede mit ca. 40 langen, steifen Spürhaaren besetzt, deren Bälge ausserordentlich nervenreich sind. (S. Haut, S. 123). Die unten und hinten befindlichen Haare sind länger und dicker als die übrigen. Die Function derselben bei der Lebensweise des Kaninchens in selbstgegrabenen Gängen ist unverkennbar.

Die Oberlippe ist in der Medianlinie durch die bekannten »Hasenscharte« gespalten, so dass die grossen Nagezähne frei liegen. Die beiden Hälften verbinden sich in der Medianebene durch ein zartes Frenulum septi narium cartilaginei mit dem letzteren. (S. auch Hautmuskeln S. 124).

Die Mundhaut trägt auf jeder Seite einen breiten, von der Mundöffnung bis zu den Backenzähnen reichenden Streifen von langen, steifen, dichtstehenden Haaren.

Zähne.

Die Schneidezähne oder Nagezähne, Dentes incisivi s. scalprarii tragen Schmelz nur auf ihrer Vorderfläche. Daher schleift sich die hintere Partie des Zahnes schneller ab, als die Vorderfläche und derselbe hat stets eine meisselförmige Schneide. Die Anzahl beträgt vier im Oberkiefer, zwei im Unterkiefer, indem sich dicht hinter den beiden grossen Schneidezähnen des ersteren zwei viel kleinere Dentes incisivi posteriores finden. Diese Anordnung kommt, mit Ausnahme der Hasen, bei keinem anderen Thiere vor.

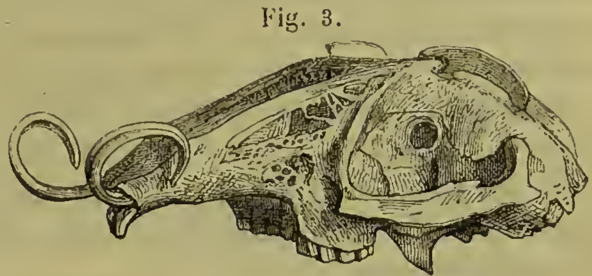
Die oberen grossen Nagezähne sitzen in den Alveolen des Os intermaxillare. Sie besitzen auf ihrer Vorderfläche eine Längsfurche, welche den unteren Nagezähnen fehlt.

Der obere grosse Nagezahn umfasst etwa 130° eines Kreises von 1 Cm. Radius, ist aber in Wahrheit ein Stück einer Spirale (S. unten Pathol. Anat.). Die Curve des unteren Nagezahns ist mit etwas grösserem Radius beschrieben.

Entwickelungsgeschichte. Die Nagezähne sind von vorn herein bleibende, die kleinen hinteren Schneidezähne des Oberkiefers aber haben Milchzähne als Vorgänger, so dass man einige Tage nach der Geburt gleichzeitig sechs Schneidezähne im Oberkiefer treffen kann. Eckzähne sind niemals vorhanden.

Pathologische Anatomie. Wird ein Schneidezahn nicht fortwährend durch den Gebrauch bis auf seine normale Länge abgeschliffen, so wächst derselbe unaufhaltsam weiter und bildet eine Spirale (Fig. 3), die anfangs an den Stosszahn eines Elephanten erinnert. Wenn der entgegenstehende Schneidezahn verloren gegangen ist, oder wegen einer Fractur des Unterkiefers, die unvollständig geheilt ist, die entgegenstehenden Nagezähne sich nicht treffen können, so schleifen sich die freien Enden zu Spitzen ab, welche gegen den Schädel rückwärts wachsen. Dasselbe ist auch bei den hinteren Schneidezähnen des Oberkiefers der Fall. Falls die Nagezähne bei diesem ungehinderten Wachsthum auf den entgegenstehenden Kiefer treffen, so durchbohren sie die Haut und den Knochen und können von hinten her in letzteren oder in den Mund eindringen (Rymer Jones, Todd's Cyclopaedia of anatomy and physiology. 1852. Vol. IV. S. 385. Fig. 269).

Fig. 3.



Schädel mit zwei aufwärts gekrümmten Nagezähnen, etwas verkleinert.

Die Nagezähne reproduciren sich nach ihrer Enfernung ganz vollkommen, wenn der Zahnkeim unverletzt geblieben ist (Lavagna, Rifless. sopra la carie dei denti etc. e la riproduzione dei denti negli animali rosicanti. 1812. Oudet, Journ. de la physiologie. 1823. S. 1. 1824. S. 70).

Backenzähne, Dentes molares, zeigen sich sechs im Oberkiefer, fünf im Unterkiefer. Sie haben quere Linien von Schmelz auf ihren flachen Oberflächen und einfache Wurzeln. Ihre medialen und lateralen Flächen tragen Längsriffe, deren Anzahl wechselt. Die des Oberkiefers zeigen nur Eine Furche, ihre Dicke ist von vorn nach hinten viel geringer, als in transversaler Richtung, während die Backenzähne des Unterkiefers einen mehr quadratischen Querschnitt besitzen. Letztere haben tiefere Furchen an der lateralen Seite und meistens zwei deutlichere Längsriffe. Der erste untere Backenzahn ist der stärkste, besitzt zwei Längsfurchen auf der lateralen, eine auf der vorderen Fläche; der fünfte oder hinterste ist kleiner, sein hinteres Ende schräg nach hinten und unten gerichtet; die laterale Fläche zeigt eine flache Längsfurche. Am kleinsten ist der hinterste oder sechste obere Backzahn. Die aus der Schleimhaut frei hervorragenden Theile der Backenzähne sind zum Theil pigmentirt.

Entwickelungsgeschichte. Die drei vorderen Backenzähne des Oberkiefers und die zwei vorderen des Unterkiefers folgen auf vorausgegangene Milchzähne und erscheinen gleichzeitig mit dem letzten Backenzahn.

Ueber die Zähne des Kaninchens und Hasen siehe auch Legallois, Note sur les dents des Lapins (Nouv. Bull. des scienc. de la soc. philom. 1809. T. I. S. 397—398). Oudet, Considérations anatomiques et physiologiques sur les dents à couronne divisée et plus particulièrement sur les molaires du Lièvre et du Lapin Compt. rend. 1855. T. 41. S. 266); über den feineren Bau derselben siehe Tomes (Philosoph. transact. 1850. P. II. S. 560. Taf. 46. Fig. 50—52).

Gaumen. Nur ein kleiner mittlerer Theil des Gaumens wird von den Processus palatini maxill. super. und den Partes horizontales oss. palatin. gebildet. Vor demselben liegt das Foramen incisivum, welches durch eine feste, mit Querrunzeln, die in der Medianlinie getheilt sind, versehene und von Schleimhaut überkleidete Membran verschlossen wird. Die vorderen von den 16 Querrunzeln verlaufen etwas gebogen, jede stösst mit der correspondirenden der anderen Seite unter einem stumpfen Winkel zusammen, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist. Die hintersten Querrunzeln liegen unter dem Palatum durum; die vier letzten verlaufen mehr gerade; die hinterste liegt dem vierten oberen Backenzahne gegenüber. Dicht hinter den kleinen Nagezähnen findet sich eine rundliche Platte, die nach hinten beiderseits in die vorderste Querfalte des Gaumens ausläuft und am lateralen Rande dieser Schleimhautplatte jederseits eine enge, längliche Spalte, die Mündung des Ductus nasopalatinus (S. Geruchsorgan S. 140).

Das Velum palatinum oder der weiche Gaumen ist sehr lang, circa 3 Cm.; enthält eine grosse Anzahl von acinösen Drüsen. Seine Dicke beträgt ca. 2 Mm. Die Uvula fehlt; der Arcus glossopalatinus ist sehr flach, zwischen letzterem und dem Arcus pharyngopalatinus liegt die Tonsille. Beide Arcus enthalten Muskeln: Mm. glossopalatinus und pharyngopalatinus.

Die *Tonsillen* sind sehr wenig entwickelt, liegen nahe oberhalb der Epiglottis; jede ist 5 Mm. von oben nach unten lang, 2 Mm. breit. Das Organ erscheint hier in seiner einfachsten Form: es ist eine Grube vorhanden, deren Wandung von zahlreichen Lymphfollikeln und zwischengelagerten Lymphgefässen gebildet wird. Eine Art Kapsel von Bindegewebe grenzt die Follikellage, die einem eingestülpten Peyer'schen Haufen entspricht, nach aussen ab; in die Grube münden zahlreiche acinöse Drüsen, deren Ausführungsgänge zwischen den Lymphfollikeln verlaufen. Das Organ im Ganzen repräsentirt gleichsam eine vergrösserte Zungenbalgdrüse des Menschen (Frey, Histologie. 1867. S. 521).

Muskeln des Velum palatinum.

M. levator veli palatini. Ursprung: Untere Fläche der Pars petrosa oss. temporum und Tuba Eustachii, verläuft abwärts und nach vorn. Insertion: Velum palatinum.

M. tensor veli palatini. Ursprung: Laterale Fläche der Lamina medialis des Processus pterygoideus oss. sphenoidei. Insertion: Der Muskel geht in eine glänzende platte Sehne über, welche sich um den Hamulus pterygoideus herumschlägt und in transversaler Richtung in das Velum palatinum ausstrahlt.

Zunge.

Die Zunge ist relativ gross, länglich, ihre untere Fläche in bedeutender Ausdehnung bis zum Frenulum linguae frei. Die obere Fläche ist in ihrer nur ein wenig grösseren vorderen Hälfte weich, feucht und mit kaum durch das blosse Auge wahrnehmbaren Papillae fungiformes besetzt. Hinten findet sich im medianen Theile ein glatter, trockener, hornähnlicher, 2 Cm. langer, vorn zugespitzt endigender Vorsprung, der eine knorpelharte

Platte darstellt. Hinter demselben zeigt sich lateralwärts jederseits eine deutliche Papilla circumvallata.

Nerven der Zunge. An den Aesten der Nn. glossopharyngeus, lingualis und hypoglossus innerhalb der Zunge kommen mikroskopische Ganglien vor (Schiff, siehe W. Krause, Anatomische Untersuchungen. 1861. S. 63), welche den Ganglienplexus des Darmcanals zu parallelisiren sind. In den Zungenpapillen beschrieb Szabad-földy (Archiv für pathol. Anat. 1867. Bd. 38. S. 177) ovale Körperchen als Enden der Geschmacksnerven. In Wahrheit kommen, in den Pap. fungiformes wenigstens, länglich-cylindrische Endkolben vor (W. Krause). An dem Seitenrande der Papillae circumvallatae zeigt das Epithel eine eigenthümliche Beschaffenheit und enthält besonders zahlreiche Kerne. Die Enden des N. glossopharyngeus liegen in dieser Gegend. — Schwalbe (Arch. f. mikr. Anat. 1867. Bd. III. S. 508) beschreibt von derselben Stelle: Schmeckbecher. — In der Unterzungenschleimhaut haben die länglich-cylindrischen Endkolben ca. 0,11 Mm. Länge, 0,03—0,04 Mm. Breite (W. Krause, die terminalen Körperchen. 1860. S. 119. Tabelle IV.).

Muskeln der Zunge.

M. hyoglossus. Ursprung: Vom Cornu majus oss. hyoidei — M. ceratoglossus. Vom Corpus oss. hyoidei — M. basioglossus. Vom Cornu minus oss. hyoidei — M. chondroglossus. Verlaufen in longitudinaler Richtung am lateralen Zungenrande, bedeckt vom M. styloglossus; nur die hinteren Bündel des M. ceratoglossus laufen auf dem Zungenrücken, unmittelbar unter der knorpelartigen Platte desselben gegen die Medianlinie convergirend nach vorn. Insertion: Zum grössten Theile in der Nähe der Zungenspitze; mit einzelnen Ansätzen auch an der Oberfläche der freien Zungenhälfte.

M. genioglossus. Ursprung: Verbindungsstelle des hinteren Randes beider Hälften des Corpus maxill. inferioris. Insertion: Strahlt nach rückwärts und aufwärts gegen die Zungenoberfläche aus, liefert die perpendiculären Fasern der Zunge mit Ausnahme der lateralen Ränder und der Zungenspitze, wo die letzteren dem M. lingualis angehören. Beide Mm. genioglossi werden durch das Septum linguae getrennt.

M. styloglossus. Ursprung: Processus lateralis oss. occipitis, lateralwärts vom M. stylohyoideus. In seinem sehnigen Ursprunge liegt der mit der Spitze des Processus lateralis oss. occipitis beweglich verbundene, abgerundet dreikantige, einige Mm. lange und etwa 0,5 Mm. dicke *Processus styloideus.* Verläuft abwärts vor dem M. stylohyoideus, tritt in den hinteren Theil der Zunge, erstreckt sich im unteren Theile der Zungenränder lateralwärts neben den Mm. hyoglossus und genioglossus mit longitudinalen Bündeln nach vorn, verschmilzt theilweise mit dem der entgegengesetzten Seite am vorderen Rande der Mm. hyoglossi. Insertion: Schleimhaut des vorderen Theiles der Zunge, nahe der Spitze.

M. lingualis. Der eigene Muskel der Zunge besteht aus transversalen, perpendiculären und longitudinalen Fasern, welche die übrigen Zungenmuskeln mannichfach durchkreuzen und von einander trennen. Die transversalen Bündel entspringen am Septum, verlaufen bogenförmig lateralwärts und aufwärts, sondern die Fasern der Mm. genioglossi und die perpendicularen Fasern des M. lingualis in viele einzelne Blätter. Insertion: Schleimhaut des

Zungenrückens und der unteren Fläche der Zungenränder; am ersteren treten mikroskopische Sehnenfasern in die Papillae fungiformes ein. — Die perpendiculären Fasern beginnen und endigen in der Spitze und in den Seitenrändern der Zunge selbst. — Die longitudinalen Fasern sind vereinzelt und schwach; sie liegen in der Schleimhaut.

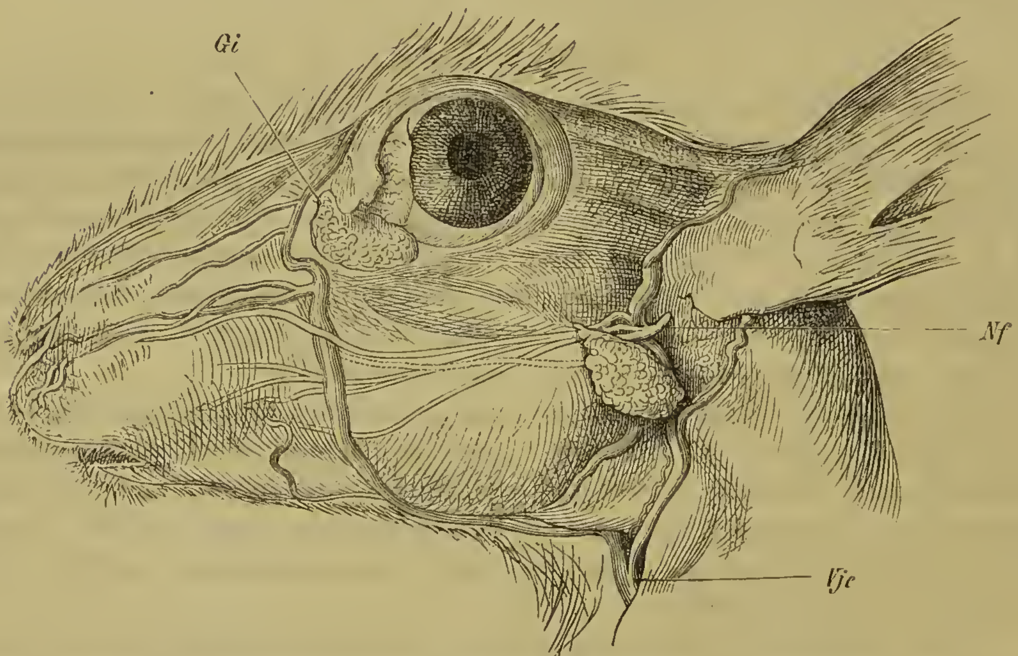
S. Braun, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1865. Bd. 24. S. 113.

Speicheldrüsen.

Jederseits sind sechs vorhanden: Gl. infraorbitalis, buccalis, parotis, submaxillaris, sublingualis.

Gl. infraorbitalis. Ihre Länge in sagittaler Richtung beträgt etwa 8 Mm.; ihre Breite und Dicke halb so viel; ihr Gewicht 0,15 Grm. Sie liegt (Fig. 4) im

Fig. 4.



N. f. N. facialis. *V. j.'e.* V. jugularis externa. *G. i.* Gl. infraorbitalis.

unteren vorderen Winkel des Cavum orbitale, hinter der Wurzel des Processus orbitalis oss. zygomatici und dem vorderen Ende der Palpebra inferior, lateralwärts von den Alveolen des dritten bis fünften Backenzahnes, vor und medianwärts von dem M. pterygoideus internus, unter dem M. obliquus oculi inferior und der Gl. Harderiana, von letzterer durch die Membrana orbitalis getrennt. Nach unten wird sie noch vom oberen Rande des hinteren Theiles des M. buccinator begrenzt; nach hinten reicht sie an die Insertion des M. temporalis am Processus coronoideus maxill. inferioris. Ihr feiner Ausführungsgang verläuft an ihrem unteren Ende abwärts, mündet in die obere Umschlagsfalte der Backenschleimhaut, in der Gegend des dritten oberen Backenzahnes. Sie ist als eine stark entwickelte Gl. buccalis superior zu betrachten.

Ihre Gefässe erhält sie von den A. und V. infraorbitales. — Ihre Nerven verlaufen beim Hunde in der Bahn des N. buccinatorius, dessen Erregung

Secretion veranlasst (Kehrer, Zeitschrift für ration. Medicin. 1867. Bd. 29. S. 88).

Glandulae buccales. Sie stellen bedeutend entwickelte Drüsenpackete dar, liegen zwischen den Bündeln des M. buccinator und der Backenschleimhaut. Die superiores bestehen aus einzelnen Läppchen, welche mit kurzen Ausführungsgängen neben der Gl. infraorbitalis einmünden.

Die *Gl. buccalis inferior* stellt einen mehr abgeschlossenen, beinahe cylindrischen Drüsenkörper dar, von ca. 12 Mm. Länge, 4—5 Mm. Breite und Dicke und 0,11 Grm. Schwere. Die Gl. buccalis inferior liegt mit ihrer Längsaxe parallel dem oberen Rande des Ramus maxill. inferioris, lateralwärts von den unteren Backenzähnen, vor dem vorderen Rande des M. masseter. Ihre 4—5 kurzen Ausführungsgänge liegen in einer horizontalen und sagittalen Reihe vor- und lateralwärts vom ersten und zweiten unteren Backenzahnes.

(Bernard, Leçons de la physiologie. 1856. T. II. S. 94. Fig. 14 und 15).

Gl. parotis ist viel grösser als die Gl. submaxillaris, wiegt 1,1 Grm. oder fast doppelt so viel. Sie besteht aus drei zusammenhängenden Theilen. Der obere Theil stellt eine platte, unregelmässige Scheibe von 1 Cm. Durchmesser und 2—3 Mm. Dicke, mit zugeschärften Rändern dar; derselbe liegt vor dem äusseren Ohre, hinter dem oberen hinteren Rande und dem Ursprunge des M. masseter, unterhalb des hinteren Endes des Processus zygomaticus oss. zygomatici und füllt diesen Raum aus. Der Verbindungstheil ist schmal, 2—3 Cm. lang, 3 Mm. breit, 1—2 Mm. dick, erstreckt sich abwärts hinter dem Angulus maxill. inferioris. Der untere Theil ist dreiseitig prismatisch, 1,5 Cm. lang, 4—5 Mm. dick, liegt am hinteren Abschnitt der Insertion des M. pterygoideus internus an die Maxilla inferior. Nach oben grenzt derselbe an die Sehne des M. mandibulae, lateralwärts an den M. pterygoideus internus, nach vorn an die Gl. submaxillaris; nach hinten wird derselbe von der Fascie, dem M. parotideoauricularis posterior und der Haut bedeckt.

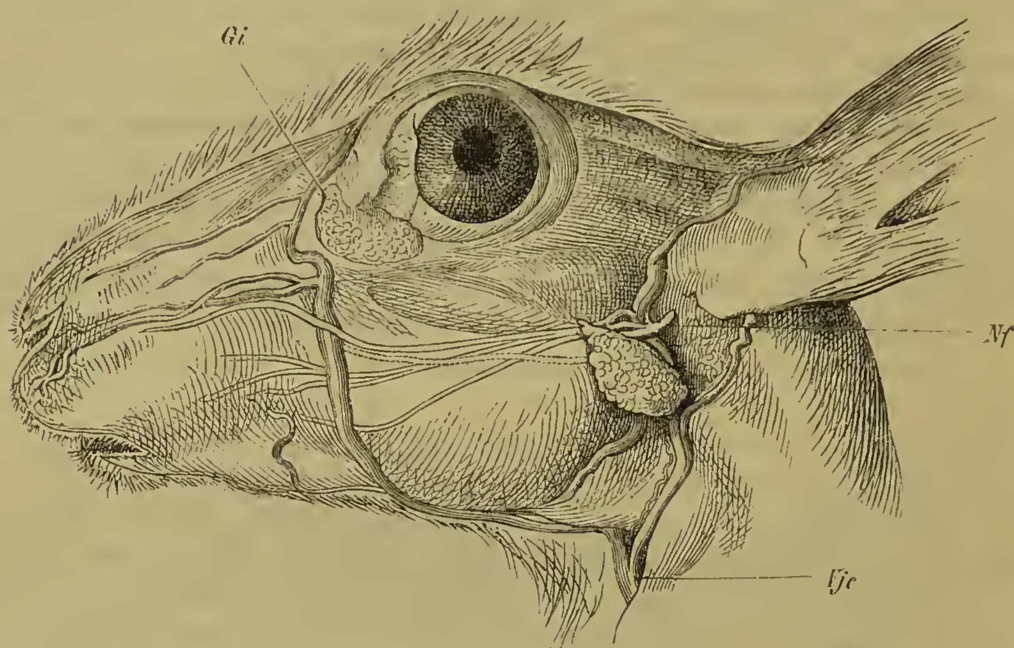
Die Acini haben 0,04, ihre Zellen 0,01 — 0,012 Mm. Durchmesser (Bernard, Leçons de physiologie 1856. T. II. S. 34).

Nerven erhält die Gl. parotis vom N. sympathicus und vom N. facialis, die in der Bahn des N. petrosus superficialis minor (Bernard) vom Ganglion geniculi zu den Ganglia otica und von dort durch den Verbindungsfaden des Ganglion oticum posterius mit dem N. auriculotemporalis des N. maxillaris inferior zur Drüse gelangen. (Nawrocki, nach einer brieflichen Mittheilung von Heidenhain an mich). Der N. trigeminus enthält in seinen Wurzeln keine Secretionsfasern für die Gl. parotis, was Rahn (Zeitschr. für ration. Medicin. 1851. Bd. I. S. 285) früher angegeben hatte (S. auch Neurologie, Kopftheil des sympathischen Nervensystems).

Der Ausführungsgang der Gl. parotis, der Ductus Stenonianus hat ca. 0,2 Mm. Durchmesser; beginnt am oberen Theil der Drüse, verläuft innerhalb der Fascie, an der lateralen Seite des M. masseter, ungefähr in der Mitte seiner Ausdehnung von oben nach unten, zwischen den Aesten des N. facialis und parallel mit der A. transversa faciei, biegt sich um den vorderen Rand des M. masseter, um sich in die Backenschleimhaut gegenüber dem letzten oberen Backenzahn einzusenken.

Aufsuchung des Ductus Stenonianus. Da derselbe zu fein ist, um mit Leichtigkeit die Einführung einer Canüle zu gestatten, so durchschneidet man ihn quer

Fig. 5.



N. f. N. facialis. *V. j. e.* V. jugularis externa. *G. i.* Gl. iufraorbitalis. — Der obere Theil der Gl. parotis ist nach unten uud vorn zurückgeschlagen, um den Austritt des N. facialis aus dem Foramen stylomastoideum zu zeigen. Der Ductus Stenonianus ist punctirt. Die Venen sind injicirt.

und fängt den ausfliessenden Speichel z. B. in rothem Lakmuspapier auf. Hautschnitt in verticaler Richtung, in dessen Verlängerung das Hornhautcentrum fällt. Die Nerven und Gefässe (Fig. 5) bis auf den M. masseter werden gleich mitdurchschnitten; die Blutung steht von selbst. Bei Kaubewegungen fliessen Speicheltropfen aus. (Bernard, Leçons de physiologie. 1856. T. II. S. 57). Um Speichelversuche unter Erregung der Wurzel des N. facialis schnell auszuführen, kann man den Kopf des mit einem hackeartigen Instrument decapitirten Thieres mittelst desselben, nachdem vorgesägt worden ist, halbiren (Czermak, Moleschott's Untersuchungen. 1860. Bd. VII. S. 377); auch die Gehirnhälfte leicht aus dem Schädel entfernen.

Nach Einführung einer feinen Glasröhre*) kann man binnen 30 Min. ca. 0,5 Cm. Speichel durch Reizung des N. sympathicus am Halse gewinnen (v. Wittich, Archiv für pathol. Anat. 1866. Bd. 37. S. 95). Der Ductus Stenonianus ist von einem Ganglien-führenden Plexus umgeben (W. Krause, Zeitschrift für ration. Medicin. 1864. Bd. 21. S. 92).

Gl. submaxillaris ist von ellipsoidischer Gestalt, die Längsaxe von ca. 1,5 Cm. erstreckt sich in sagittaler Richtung; die Drüse wiegt 0,6 Grm. Sie liegt medianwärts vom vorderen Theil des Ansatzes des M. pterygoideus internus, nach unten von der Fascie und dem M. submentalis bedeckt, nach hinten grenzt sie an den unteren Theil der Gl. parotis. In der Medianlinie stösst sie

*) Bei anderen Pflanzenfressern (Schaf) etc. verläuft der Ductus Stenonianus bekanntlich hinter dem Angulus maxillae inferioris abwärts.

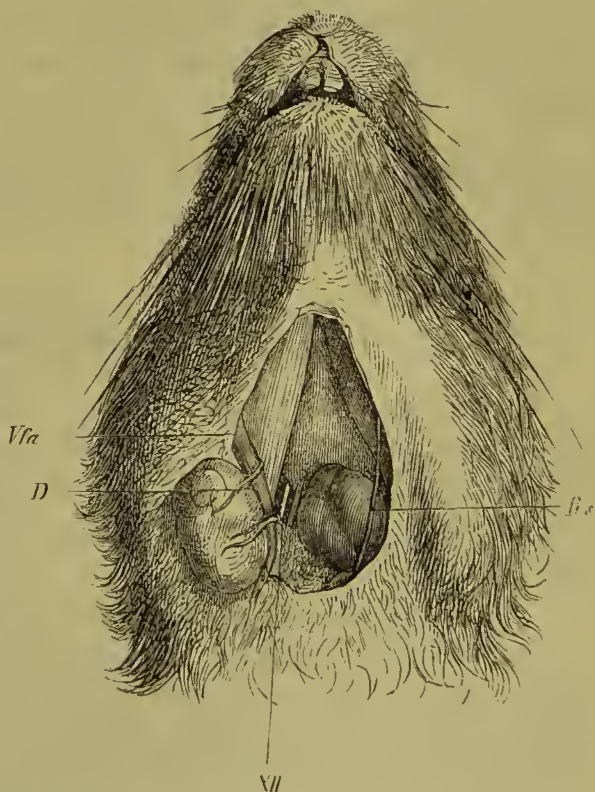
mit der Drüse der anderen Seite zusammen; über ihr liegt der M. mylohyoideus.

Die Acini messen 0,03, die Epithelialzellen derselben 0,01—0,015 Mm. (Bernard, Leçons de physiologie. 1856. T. II. S. 34).

Nerven erhält die Gl. submaxillaris vom Ganglion linguale; sie begleiten den Ductus Whartonianus, führen Ganglien, die auch im Inneren der Drüse zahlreich vorhanden sind (W. Krause, Zeitschrift für ration. Medicin. 1864. Bd. 21. S. 92). Die A. submaxillaris wird von sympathischen Gefässnerven begleitet; die secretorischen Fasern stammen wahrscheinlich vom N. trigeminus und N. facialis (Rahn, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1851. Bd. I. S. 292) und verlaufen, wie es scheint, zum Theil in der Chorda tympani; die Endigung der doppeltcontourirten Fibrillen ist nicht bekannt. Von den blassen Remak-schen Drüsennervenfasern dagegen ist durch mich bekannt geworden, dass sie sich in der Gl. parotis des Schweines an die Wandung einzelner Acini anlegen und, wie es scheint, mit secretorischen Endplatten aufhören. Auch liessen sich multipolare Zellen aus dem Bindegewebe zwischen den Acini isoliren (W. Krause, Zeitschrift für ration. Medicin. 1864. Bd. 23. S. 52. Taf. VI. Fig. 6 und 7). Für die Erforschung der Endigung der relativ sparsamen doppeltcontourirten Fasern dürfte es kaum eine ungeeignetere Methode geben, als das Einlegen der Gl. submaxillaris des Kaninchens mit ihrem schleimigen, fadenziehenden Inhalt in sehr verdünnte Chromsäurelösung, welche Methode Pflüger im Jahre 1866 empfohlen hat.

Der Ausführungsgang der Gl. submaxillaris, der Ductus Whartonianus hat 0,3 Mm. Durchmesser, 3 Cm. Länge und ist sehr dünnwandig. Derselbe liegt anfangs über dem vorderen Theil der Gl. submaxillaris, verläuft an der lateralen Seite der Ursprungssehne des M. mandibulae, sich mit derselben in schräger Richtung kreuzend nach oben und vorn; kreuzt sich auch mit der A. maxillaris externa, unter welcher er liegt, fast rechtwinklig; gelangt am hinteren Rande des M. mylohyoideus über denselben und den M. geniohyoideus; verläuft dann oberhalb der Gl. sublingualis an der lateralen Fläche der Mm. hyoglossus und genioglossus nach vorn und medianwärts und öffnet sich neben dem Frenulum linguae, ohne dass eine papillenähnliche Mündung vorhanden wäre.

Fig. 6.



Aufsuchung des Ductus Whartonianus. Rechterseits ist die Gl. submaxillaris aus ihrer Nische lateralwärts geschlagen. *D* Ductus Whartonianus. Weiter rückwärts treten die A., dahinter die V. submaxillaris in die Drüse. *Vfa* V. facialis anterior. Nach der Medianlinie hin erscheint das Cornu majus oss. hyoidei, und parallel demselben *XII* der N. hypoglossus. *Rs* Ramus submentalis sinister aus der A. maxillaris externa sinistra.

Aufsuchung des Ductus Whartonianus. Der Kopf des Thieres wird,

nachdem dasselbe in der Rückenlage befestigt ist, hinten übergebeugt, so dass die Scheitelgegend das Bret berührt und in dieser Lage entweder durch einen Gehülfen mit der Hand oder mittelst einer um die Nagezähne des Oberkiefers gelegten Schnur fixirt. Hautschnitt in der Medianlinie von dem hinteren Rande der Vereinigungsstelle beider Unterkieferhälften bis zur Cartilago thyreoidea. In der Mittellinie stossen beide Gl. submaxillares zusammen; man hebt eine davon mit zwei Pincetten an ihrem medialen Rande auf und schlägt das vordere Ende der Drüse in derselben Weise lateralwärts. (Fig. 6). Der Ductus Whartonianus erscheint als feiner weisslicher Strang am medialen Rande des M. mandibulae, zwischen letzterem und der V. sublingualis, mit welcher derselbe sich kreuzt. Hinter dem Ductus Whartonianus durch einen kleinen Zwischenraum getrennt, liegt die A. und unmittelbar hinter der letzteren die V. submaxillaris.

Gl. sublingualis ist länglich, ca. 14 Mm. lang, 3 Mm. breit, 2 Mm. dick, wiegt 0,1 Grm. Sie liegt auf dem Boden der Mundhöhle, woselbst ihre Ausführungsgänge münden, oberhalb des M. mylohyoideus, der sie von der Gl. submaxillaris trennt, an der lateralen Seite des M. geniohyoideus.

Die Acini messen 0,03—0,04 Mm., die Zellen derselben 0,015 Mm. (Bernard, Leçons de physiologie. 1856. T. II. S. 34).

Pharynx.

Der Pharynx stellt ein musculöses Rohr dar, in welchem einzelne Bündel schwer zu unterscheiden sind. Nach vorn hängt dasselbe mit dem Zungenbein oder Kehlkopf, nach oben mit den Mm. levator und tensor veli palatini zusammen.

M. stylopharyngeus. Ursprung: Processus styloideus (S. Zunge, M. styloglossus S. 149). Insertion: Verläuft abwärts zur lateralen Fläche der Seitenwand des Pharynx.

Oesophagus.

Der Oesophagus besteht aus der Pars cervicalis, thoracica und abdominalis; verläuft am Halse hinter der Trachea, linkerseits über deren lateralen Rand hervorragend. Geht durch das Foramen oesophageum des Diaphragma; sein in der Bauchhöhle gelegener Theil bis zur Cardia hat ca. 2 Cm. Länge.

Die Schleimhaut enthält acinöse Drüsen (Ernst, die Anordnung der Blutgefässe in den Darmhäuten. Zürich 1851. S. 3). Die Muskelschicht des Oesophagus besteht in seiner ganzen Länge aus quergestreiften Fasern. — Die Bewegungen haben den Charakter animalischer Contractionen (Ed. Weber, Handwörterbuch der Physiologie. Bd. III. Abth. 2. S. 30).

Die motorischen Nerven verlaufen in der Bahn der Nn. vagi und accessorii; die für den oberen Theil ausschliesslich im R. recurrens N. vagi (Chauveau, Journal de la physiologie. 1862. T. V. S. 224. Jolyet, Essai sur la terminaison des nerfs, qui président aux mouvements de l'oesophage. Thèse. Paris 1860).

Ganglien im Oesophagus beschrieb Remak, Archiv für Anat. und Physiologie. 1858. S. 190). Sie finden sich zuweilen an den Aesten des R. recurrens N. vagi zum oberen Theil des Oesophagus (Kollmann, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. 1860. Bd. X. einmal).

Unterbindung des Oesophagus, Oesophagotomie. Operation wie bei der Unterbindung der A. carotis communis (S. Angiologie). Man benutzt die linke Seite, an welcher der Oesophagus leichter zugänglich ist; die grossen Gefässstämme und Nerven werden lateralwärts gezogen. Zwischen den hinteren Enden der Knorpelringe der Trachea führt man mittelst der Pincette oder Unterbindungsnadel den Faden hindurch.

Magen.

Der Magen ist in transversaler Richtung bedeutend ausgedehnt, der Umfang der grossen Curvatur beträgt beispielsweise 26 Cm. Der Fundus bildet links von der Cardia einen tiefen Sack; die Cardia stellt eine Wölbung von ellipsoidischer Gestalt dar, in deren Mitte sich der etwas erweiterte Oesophagus einsenkt. Links vom Pylorus findet sich ein etwas abgeschnürter Sack, Antrum pylori, welcher viel dickere Muskelhaut besitzt; letztere ist am Pylorus etwas gewulstet. An den übrigen Partien des Magens ist die Muscularis dünn.

Rhythmische Contractionen des Magens beschrieb Basslinger (Moleschott's Untersuchungen, 1860. Bd. VII. S. 359). — Ueber den Magen von Lepus borealis siehe Retzius (Archiv für Anat. und Physiol. 1857. S. 74).

Der Pylorustheil enthält schlauchförmige Drüsen mit cylindrischem Epithel, welche an den Enden gewunden und oft gablig getheilt sind. Die Drüsen in den übrigen Gegenden enthalten grosse, körnige, ovale Zellen und haben kein deutliches Lumen; die Theilungsstellen liegen oft der Mündung ziemlich nahe (Kölliker, Mikroskop. Anat. 1854. Bd. II. 2. S. 143). — In der Schleimhaut kommen auch solitäre Lymphfollikel vor (Ernst, Die Anordnung der Blutgefässe in den Darmhäuten. Zürich 1851. S. 21).

Nerven des Magens. Die Ganglien in der Magengegend beschrieb Remak (Amtlicher Bericht über die Naturforscherversammlung zu Wiesbaden 1852. Archiv für Anat. und Physiologie. 1858. S. 190).

Pathologische Anatomie. Nach Ueberziehen der Haut mit einem luftdicht schliessenden Firniss bilden sich constant in der Magenschleimhaut, nahe der grossen Curvatur, mehr oder weniger zahlreiche dunkle, stecknadelkopf- bis erbsengrosse Ecchymosen von meist kreisrunder, zum Theil mehr ovaler Form, mit convexer die über ihnen liegende Schleimhautschicht in die Höhe drängender Oberfläche (Edenhuizen, Zeitschrift für ration. Medicin. 1863. Bd. 17. S. 72).

Parasiten. Taenia pectinata Goeze selten (siehe Parasiten im Dünndarm. S. 158).

Anlegung einer Magenfistel. Hautschnitt in der Medianlinie am Processus xiphoideus beginnend, Zusammennähung der Wundränder des Magens und der Bauchwand.

Injectionen in den Magen. A. Mittelst der Schlundsonde. Man sperrt mit einem passenden Kork die Nagezähne des kauernden Thieres auseinander, führt hinter demselben einen nassen elastischen Katheter vorsichtig und langsam in den Pharynx, Oesophagus und Magen. An der grösseren Beweglichkeit des Katheters

fühlt man, wenn man im Magen angekommen ist. Man injicirt mittelst eines Trichters oder einer Spritze durch den Katheter. B. Mittelst Einstichs in die Bauchdecken. Man percutirt den Magen, der einen matten Ton gibt und sich dadurch nach links und unten von dem tympanitischen Ton des Dünndarms abgrenzt. Einstossen einer Spritzencanüle mit scharfer Spitze oder eines feinen Troicars und Injection. Die Wunden verkleben leicht (Hemmer, Ueber die Wirkung faulender Stoffe. 1866. S. 85).

Darmcanal.

Der Darmcanal besteht aus dem Duodenum, Dünndarm, Cöcum mit dem Processus vermiformis, Colon, Dickdarm und Rectum. Folgende Dimensionen in Metern hat Cuvier (Leçons d'anat. comparée. 1835. T. IV. Abth. 2. S. 190) ermittelt:

	Wildes Kaninchen.	Zahmes Kaninchen.
Körper von der Nase bis zum Anus	0,414	0,400
Dünndarm	3,192	3,150
Cöcum	0,324	0,410
Colon und Rectum	1,082	1,080
Darmcanal im Ganzen	4,598	4,650
Verhältniss zur Körperlänge, letztere = 1	11,4	11,6

Berthold (Isis, 1825. S. 467) fand das Verhältniss zur Körperlänge folgendermassen:

	Wildes Kaninchen.	Zahmes Kaninchen.	Hase.
Dünndarm	7,5	6	7,5
Cöcum	1,1	1	1,3
Colon und Rectum	2,7	2,3	2,5
Darmcanal im Ganzen	11,3	9,3	11,1

Das Duodenum ist anfangs etwas weiter, ohne Falten; es bildet eine bedeutende bogenförmige Krümmung (S. unten, Pancreas). Der Dünndarm zeigt Längsfalten der Schleimhaut; er enthält in seinen unteren Falten nur 4 bis 6 Peyer'sche Haufen.

Das Cöcum ist enorm entwickelt, übertrifft den Magen wenigstens zehnmal an Inhalt. In dem grösseren, der Valvula coli benachbarten Theile, dem eigentlichen Cöcum, ist dasselbe dünnhäutig, die Schleimhaut glatt, aber mit solitären Lymphfollikeln besäet. Von aussen sieht man an diesem Theile Falten, welche durch eine inwendig verlaufende Spiralfalte von etwa 5 Mm. Breite bedingt werden. Die Windungen, ca. 25 an Zahl, stehen etwa 2 Cm. von einander entfernt. Gegen den blind geschlossenen Theil des Cöcums hin werden sie niedriger, rücken näher zusammen und verschwinden schliesslich. Der letztgenannte, kolbig endigende Theil, der Processus vermiformis, ist von wechselnder Länge, 7—10 Cm. lang, er macht $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$ des ganzen Cöcum

aus. Seine Wandung ist stark verdickt durch dichtgedrängte Lymphfollikel: der ganze Processus vermiformis stellt eine einzige, sehr grosse, flächenhaft ausgebreitete Lymphdrüse dar. In den Anfang des Cöcum öffnet sich mit weiter Mündung ein weisslicher ovaler, 2 Cm. langer drüsiger Anhang: der Sacculus rotundus, dicht neben dem Uebergange des Dünndarms in den Dickdarm. Die Wandung desselben enthält ebenfalls dichtgedrängte Lymphfollikel und hat ca. 2 Mm. Dicke. Die Valvula coli und ihre Nachbarschaft ist ebenfalls mit Lymphfollikeln besetzt. Das Colon zeigt nur in seinem Anfangstheil, der fast ebenso weit als das Cöcum ist, drei Längsstreifen, Taeniae coli, zwischen welchen ebenso viele Reihen von kleinen sackartigen Erweiterungen gelegen sind; beide Anordnungen hören weiter nach dem Rectum hin auf, indem sich die Tänien am Colon adscendens aufwärts eine nach der anderen verlieren. Die Schleimhaut des Colon enthält solitäre Follikel. Der Durchmesser des Colon nimmt bald bedeutend ab; dasselbe wird dünnwandig wie der Dünndarm; der untere Theil des Dickdarms, welcher ohne scharfe Grenze in das Rectum übergeht, sowie letzteres selbst, enthalten in ziemlich regelmässigen Abständen feste rundliche Kothmassen. Das Rectum hat Längsfalten der Schleimhaut wie der Dünndarm.

Gl. analis s. Geschlechts-Apparat.

Muskeln des Rectum s. Muskeln am Beckenausgang.

Ueber die Beschaffenheit des Darminhalts im Normalzustande s. Hemmer (Ueber die Wirkung faulender Stoffe. 1866. S. 73). Die Schleimhaut des untersten Theiles des Colon hat 0,37—0,45, die Muscularis 0,28—0,32, die Serosa 0,12 Mm. Durchmesser. (Ernst, die Anordnung der Blutgefässe in den Darmhäuten. Zürich 1851.) Im Duodenum finden sich Brunner'sche Drüsen, im übrigen Darmcanal schlauchförmige Lieberkühn'sche Drüsen, sowie solitäre Lymphfollikel; die Lymphfollikel des Sacculus rotundus haben 2—3 Mm. Durchmesser. Im Anfang des Cöcum trägt die Schleimhaut Zotten, welche 0,20—0,22 Mm. lang und an der Basis 0,25—0,37 breit sind; im weiteren Verlauf des Colon werden sie breiter und flacher, so dass gegen das Colon descendens hin ihre Länge 0,1, ihre Breite 0,16—0,18 beträgt; dann verschwinden sie ganz. Sie enthalten schlauchförmige Drüsen von 0,19—0,22 Mm. Länge und circa 0,05 Mm. Durchmesser.

Ueber die Blutgefässe s. Ernst a. a. O. und Frey's Schriften; über die Lymphgefässe die letzteren.

Die Epithelialzellen des Dünndarms zeigen die sogenannten Porencanäle der Basalmembran besonders deutlich. Ganz frisch untersucht finden sich zwischen denselben in regelmässigen Abständen glänzende Becherzellen, die auch im Dickdarm vorkommen. (F. E. Schulze, Archiv für mikroskopische Anatomie. 1867. Bd. III. H. 2. S. 215).

Nerven des Darmcanals. Die Ganglien des Kaninchendarms wurden von Manz (die Nerven und Ganglien des Säugethierdarms 1859. S. 6) zuerst gesehen. Merkwürdigerweise hält sich Auerbach (1862) für den Entdecker, obgleich in dem von mir (Anatomische Untersuchungen 1861. S. 64) gegebenen übersichtlichen Verzeichniss die Beobachtung von Manz registrirt worden war. Die Anzahl der Ganglien schätzt Frey (Histologie etc. 1867. S. 542) zu circa 100 auf 740 □-Mm. im submucösen und zu 2000 auf derselben Fläche (1 □″) im intermusculären Geflecht. — Im Rectum sah Billroth (Archiv für Anat. und Physiol. 1858. S. 148) Ganglienzellen.

Pathologische Anatomie des Darmcanals. Der Typhus tritt epidemisch auf, ohne bestimmtere Symptome als Apathie, Verschmähen der Nahrung, Durst, Durchfälle, welche letztere die Haare der Aftergegend und der Hinterbeine schmutzig-gelb färben. In den Leichen zeigen sich Hyperämien des Dünndarms und Blinddarms, Infiltration sämmtlicher Lymphfollikel des Darmcanals und der Mesenterialdrüsen mit Detritus, welcher aus zerfallenen Lymphkörperchen herstammt (Küchenmeister, Archiv f. physiol. Heilk. 1850. S. 94). Bemerkenswerth ist, dass Schiff bei einer solchen Epidemie Pentastomum denticulatum in den Lungen antraf (S. Parasiten der Lunge. S. 145). Da in den Darm eingeführte Parasiten (z. B. Trichinen) in den Lymphbahnen zu wandern vermögen, so liegt die Annahme nahe, dass unter dem Symptomencomplex, den man Typhus nennt, unter Umständen zur Zeit noch unbekannte thierische Parasiten-Einwanderungen verborgen sind. Auch Trichinenkrankheit ist, wie man weiss, mit Typhus früher verwechselt. Die Angelegenheit erscheint von fundamentaler Wichtigkeit.

Chronische Diarrhöen sind eine sehr häufige Todesursache junger Kaninchen; in der Leiche findet man den After beschmutzt, den Inhalt des Dünndarms dünnflüssig, grösstentheils aus Gas bestehend, den Koth im Colon sehr weich, die Schleimhaut geröthet. Häufig sind die Gl. mesentericae geschwellt, gelblich weiss, fester, selbst käsig, ganz wie bei sog. Scrophulose des Menschen. Psorospermien (s. unten) finden sich in grosser Menge bei diesen Zuständen, doch scheinen sie nicht die einzige Veranlassung zu bilden.

Enteritis mit Fibrin-Auflagerungen auf der Schleimhaut kann als acute epidemische Krankheit auftreten.

Parasiten im Dünndarm: Taenia pectinata Goeze, 3—50 Cm. lang, Kopf mit vier Saugnäpfen, ohne Hakenkranz. Echinorhynchus cuniculi Bellingham, nur in Irland beobachtet. Distomum lanceolatum Mehlis, kann aus dem Ductus choledochus überwandern (s. unten, Parasiten der Leber).

Psorospermien sind ellipsoidische Körperchen von etwa 0,028 Mm. — 0,034 — 0,036 Mm. Länge, 0,013 — 0,018 — 0,020 Mm. Durchmesser, mit deutlicher äusserer Membran und einem feinkörnigen, meist kugligen Inhalt (dem sog. Dotter) von 0,011 — 0,016 Mm. Durchmesser (Reinhard, Archiv für pathol. Anat. 1852. Bd. IV. S. 86). Im Contentum des Darmcanals, in den Epithelialzellen der Darmzotten, den Lymphwegen in den letzteren, sowie in den Lymphgefässen der Bauchhöhle und der Leber, auch an der äusseren Wand des Colon (Lieberkühn, Archiv für Anat. und Physiol. 1854. S. 7) finden sich dieselben nicht selten. Sie sind von Hake (Treatise on varicose capillaries, as constituting the structure of carcinome of the hepatic ducts. 1839) zuerst gesehen worden. Es kommen auch mehr kuglige Psorospermien vor (Stieda); im Inneren zeigen sich als spätere Entwicklungsstadien gekrümmte, cylindrische Körperchen (Keferstein, Göttinger gelehrte Anzeigen. 1862. S. 1608, Stieda, Archiv für pathol. Anat. 1865. Bd. 32. S. 132. Taf. III). Wahrscheinlich sind sie den Gregarinen anzureihen. Sie kommen in mannichfaltigen Entwicklungsstadien im Darmcanal selbst, ebenso, wie von selbst einleuchtet, auch in den Epithelialzellen vor, in welche sie eindringen (Remak, diagnostische und pathogenetische Untersuchungen. 1843. S. 239). Durch diese Beobachtung ist unter Anderen Frey zu dem falschen Schlusse gekommen, dass sie innerhalb der genannten Zellen entständen (Histologie und Histochemie 1867. S. 108).

Oxyuris ambigua Rudolphi, kommt im Cöcum und Colon vor, namentlich während des Herbstes und Winters. Länge des Männchens 4,5—7 Mm., des Weibchens 9—14 Mm., Dicke 0,8 Mm. Das Schwanzende trägt einen spitzen Stachel.

Im Inhalt des Darmcanals kommen die Sporen der Puccinia graminis (sog. Puccinia favi) mitunter in sehr grosser Menge vor (W. Krause).

Lage des Darmcanals.

Der vordere Theil der Bauchhöhle wird grösstentheils und namentlich rechterseits von dem enorm entwickelten Cöcum ausgefüllt. Dasselbe bildet eine doppelte läotrope Spirale, deren Axe ziemlich horizontal in der Höhe des Nabels gelegen und von hinten nach vorn gerichtet ist. Die Lage bietet in der Leiche vielfache Verschiedenheiten. Gewöhnlich liegt der Anfang jener Spirale neben der Medianlinie nach rechts und unten vom Nabel, woselbst das untere Ende des Dünndarms und das obere des Dickdarms sich mittelst des Cöcum vereinigen. Die erste volle Umdrehung der Spirale liegt der Bauchwand unmittelbar an; der Anfangstheil derselben liegt in der Mitte zwischen dem absteigenden und aufsteigenden Schenkel; die Längsaxe des Anfangstheiles ist vom Anfang des Cöcum schräg nach oben, rechts und hinten gerichtet. Zwischen Anfangstheil und aufsteigendem Schenkel der ersten Windung liegt der Anfangstheil des Colon, ebenfalls unmittelbar an der vorderen Bauchwand. Der aufsteigende Schenkel der zweiten Hälfte der ersten Windung ragt nach links über die Medianlinie hinüber. Die zweite Windung wird hauptsächlich durch den nach rechts und unten abwärts steigenden Processus vermiformis gebildet. Derselbe biegt sich dann wieder aufwärts und endigt, von Dünndarmschlingen umgeben, zwischen grosser Curvatur des Magens und der vorderen Wand der linken Niere, links von der Medianlinie, fast in der Gegend, wo Magen und linke Niere sich am nächsten sind. Der Processus vermiformis ist auf beiden lateralen Seiten von dem Colon adscendens umgeben, welches am Anfang des Processus vermiformis sich abwärts biegt und eine Schlinge um sein blindes Ende bildet, deren auf- und absteigender Schenkel untereinander parallel und etwas schräg nach unten gerichtet sind. Hinter dem Anfangstheil des Colon adscendens, ebenfalls hinter dem Anfange der zweiten halben Windung des Cöcum und dem Processus vermiformis verläuft der unterste Theil des Dünndarms; vom Cöcum an gerechnet erst aufsteigend, dann nach rechts umbiegend und absteigend. Das obere Ende des aufsteigenden Schenkels der den Processus vermiformis umgebenden Dickdarmschlinge biegt sich nach links und verläuft als Colon transversum hinter der grossen Curvatur des Magens, um sich in das Colon descendens fortzusetzen.

Der vom Cöcum entferntere obere Theil der ersten ganzen Windung desselben wird nach oben von der grossen Curvatur des Magens durch einige Dünndarmschlingen abgegrenzt. Nach Eröffnung der Bauchhöhle in der Medianlinie bekommt man einen grossen Theil des Dünndarms zunächst gar nicht zu sehen, da derselbe von der ersten ganzen Windung des Cöcum fast vollständig verdeckt wird und nur nach links und oben mehr frei liegt, an die vordere Bauchwand grenzend. Der untere Rand des absteigenden Theiles der ersten halben Windung des Cöcum grenzt nach unten an die Harnblase.

Die erwähnte Dünndarmschlinge bildet das untere Ende des Dünndarms, begleitet den Processus vermiformis auf seinem ganzen Wege, sowie das Cöcum, indem sie an der concaven Seite der von dem letzteren gebildeten Schlinge verläuft und mündet nach unten in das Cöcum.

Das Colon adscendens macht einen nach unten convexen Bogen, welcher schlingenförmig von der Gegend des zweiten Lendenwirbels sich abwärts erstreckt. Nur von dem unteren Ende dieses Bogens an zeigt das Colon descendens die Taeniae coli, welche, wie erwähnt, dem übrigen Colon des Kaninchens fehlen. Hinter diesem Bogen, entlang der A. mesenterica superior liegen die grossen Lymphdrüsen des Mesenterium. Kleinere finden sich einzeln auch in unmittelbarer Nachbarschaft des Dünndarms. Der aufwärts steigende Theil der Schlinge gelangt lateralwärts an die concave Seite der Pars descendens des Duodenum, folgt derselben aufsteigend bis zur grossen Curvatur des Magens, hinter welcher die Fortsetzung des Colon als Colon transversum in transversaler Richtung nach links verläuft. Oberhalb der linken Niere biegt sich das linke Ende des Colon transversum schlingenförmig nach unten (oder erst nach rechts, so dass eine nach links concave Schlinge oberhalb der linken Niere liegt), verläuft als Colon descendens linkerseits nahe der Medianebene links von der Aorta abdominalis und der V. cava inferior nach unten, und gelangt unter unbedeutenden Biegungen zum Eingang des kleinen Beckens, woselbst das Colon descendens in das Rectum übergeht.

Von der Lage des Darmcanals beim Hasen gab schon Caspar Bartholinus eine Abbildung. S. Thom. Bartholini, Acta Hafniensia, Leporis anatome S. 278—282. Fig. 1 und 2. S. auch Th. Bartholini (patris) Histor. anatom. rarior. Hafn. 1654. Cent. II. S. 324. Leporis anatome No. 86. S. 324—326).

Leber.

Braunroth, wiegt z. B. 82,4 Grm., zerfällt in vier Hauptlappen und mehrere kleinere. Der obere hintere Rand ist fast ebenso zugeschärft, wie der untere vordere Rand. Die Fossa transversa bildet mit der Fossa longitudinalis dextra die Form eines Γ. Letztere enthält in ihrem vorderen Theile die Gallenblase, welche vom vorderen, freien Rande der Leber beträchtlich entfernt bleibt. — Die Form der Leber und ihrer einzelnen Lappen bieten sehr mannichfaltige Varietäten dar, die hier nicht berücksichtigt zu werden brauchen.

Der *Lobus sinister* wird durch die Incisura interlobularis von dem übrigen Theil der Leber abgegrenzt; am vorderen oberen Rande der genannten Incisur endigt das Ligamentum suspensorium (S. unten, Peritoneum). Der linke Lappen zerfällt in einen Lobulus sinister anterior und posterior, von denen der erstere der kleinere und mehr nach rechts gelegene ist.

Der *Lobus dexter* zerfällt ebenfalls in einen grossen vorderen und einen kleineren hinteren Lappen, die Lobuli dextri anterior und posterior, die noch einige kleinere Einschnitte zeigen. Der Lobulus dexter posterior ist an der hinteren Fläche concav; er ahmt die Form des oberen Theiles der vorderen Fläche der rechten Niere nach, vor welcher er liegt.

Der *Lobus quadratus* liegt unterhalb der Fossa transversa, ist sehr unregelmässig geformt, erstreckt sich mit seinem Längsdurchmesser in sagittaler Richtung abwärts bis zum vorderen unteren Rande der Leber oder bis in die Nähe des letzteren. Derselbe hängt durch einen brückenförmigen Fortsatz mit

dem Lobulus sinister anterior zusammen. Nahe vor demselben setzt sich das Ligamentum teres an einen Ast der V. portarum.

Varietät. Das Ligamentum teres bleibt durchgängig. — Der Lobus quadratus fehlt.

Der *Lobus caudatus* ist unregelmässig, verwächst an seinem oberen Theile mit dem Lobulus dexter posterior oder auch mit dem Lobulus dexter anterior; zwischen beiden geht an dieser Stelle die V. cava inferior hindurch; nahe der Verwachsungsstelle heftet sich das Ligamentum coronarium dextrum an. Der untere Theil des Lobus caudatus läuft in eine zungenförmige Spitze aus: Tuberculum papillare.

Parasiten der Leber. In der Substanz sind gelbe kleine Knötchen von unregelmässiger Form sehr häufig. Dieselben bestehen seltener aus abgestorbenen verfetteten und verkalkten Exemplaren des Pentastomum denticulatum (s. Parasiten der Lunge S. 145), häufiger aus solchen des Cysticercus pisiformis (s. Parasiten des Peritoneum S. 165), am gewöhnlichsten aber aus Psorospermien (s. Parasiten im Dünndarm S. 158). Letztere infiltriren mitunter die Lymphgefässe der Leber (W. Krause); sie kommen in Leberzellen eingeschlossen vor (Valpian u. Davaine, Traité des entozoaires. 1860. S. 260); sie können auch verkalken (Virchow, Archiv f. pathol. Anat. 1860. Bd. XVIII. S. 523). Ausserdem kommen in der Leber, den Gallenwegen und der Gallenblase Distomum hepaticum und lanceolatum Mehlis vor. Ersteres ist platt, blattartig, wird 18—32 Mm. lang, 8—14 Mm. breit. Letzteres ist schlanker, lanzettförmig, 4,5—9 Mm. lang, 1—2 Mm. breit. Es verträgt [illegible]

Exstirpation von Stücken der Leber. Hautschnitt in der Medianlinie, am Processus xiphoideus beginnend, ca. 6 Cm. nach abwärts. Abtrennung kleiner Stücke mit der galvanokaustischen Schneideschlinge (Meissner), [illegible].

Ductus choledochus. Mündet in die obere Wand des Anfangstheiles des Duodenum, etwa 1 Cm. nach rechts von der Cardia. Ist so weit, dass er die Einführung einer Canüle gestattet. Derselbe theilt sich in die Ductus cysticus und hepaticus. Letzterer führt die Galle aus dem Lobus hepatis sinister ab; in den Ductus cysticus münden successive kleinere Ductus hepatocystici, gewöhnlich drei an Zahl, welche für die übrigen Lappen der Leber bestimmt sind.

Auch beim Rinde sind Ductus hepatocystici vorhanden.

Pathologische Anatomie. Der Ductus choledochus ist stellenweise erweitert und verengert; die Erweiterungen stellen cystenartige Säcke dar



D.ch. Ductus choledochus, in das Duodenum mündend. [illegible] A. h. A. hepatica, [illegible] tus choledochus [illegible] terals hinter [illegible] Leber mit der [illegible]

Aufsuchung des Ductus choledochus. Hautschnitt in der Medianlinie, am Processus xiphoideus beginnend bis zur Nabelgegend. Der Pylorus wird stark nach abwärts, vorn und lateralwärts, die Leber in die Höhe gezogen. Der Ductus cysticus und choledochus verläuft von der Gallenblase (S. Fig. 8. S. 163) zum Anfang des Duodenum, dicht neben und nach rechts von dem Pylorus. Etwas nach links von letzterem kommt die A. hepatica hinter dem Magen her, sie läuft aufwärts zur Leber in schräger Richtung von links nach rechts und oben vor den Ductus choledochus (Fig. 7) tretend. Der Ductus cysticus wird zum Theil von vorn her durch den R. dexter der A. hepatica bedeckt. Bedeutend lateralwärts, resp. hinter dem Ductus choledochus und der A. hepatica liegt die Vena portarum.

Milz.

Klein, länglich, blassröthlich, ihre Lymphfollikel sind dem blossen Auge sichtbar. Sie wiegt 0,65 Grm. Zum Gewicht des ganzen Körpers verhält sich ihr Gewicht 12 Stunden nach der Mahlzeit wie 3600 : 1; 8 Stunden nach der Mahlzeit wie 2552 : 1; bei jungen Thieren ist die Milz relativ schwer (Schönfeld, De functione lienis Diss. Groningen 1855). Nach Daubenton (Buffon, Hist. natur.) wiegt sie beim wilden Kaninchen 0,18—0,43 Grm. und es verhält sich ihr Gewicht zu dem der Leber wie 1 : 270, während das Verhältniss beim zahmen Kaninchen 1 : 120 beträgt, womit Meckel (Vergleich. Anat. 1829. Bd. IV. S. 646) nach einer Mittelzahl aus sechs Wägungen übereinstimmt. Aus den im Text angeführten Zahlen folgt das Verhältniss wie 1 : 127. Der Ueberzug der Milz enthält glatte Muskelfasern (Meissner, Zeitschr. für ration. Medicin. 1858. Bd. II. S. 320).

Exstirpation der Milz. Schnitt durch Haut und Muskeln, 6 Cm. lang; entweder in der Medianlinie am Processus xiphoideus beginnend, oder vom vorderen Ende der durchzufühlenden elften linken Rippe gerade nach abwärts. Bei der ersteren Methode tritt keine Blutung ein, der Magen muss aber hervorgezogen werden; hinter dem oberen Theile der grossen Curvatur verbirgt sich die längliche, im Leben bläulichrothe Milz.

Pancreas.

Das Pancreas (Fig. 8) ist von sehr länglicher Form, erstreckt sich vom oberen Ende des Duodenum vor der A. hepatica, V. portarum und V. cava inferior schräg abwärts und nach links; reicht an der linken Seite am oberen Rande des Colon transversum bis hinter das untere Ende der Milz. Es hat circa 18 Cm. Länge, 2 Cm. Breite, wiegt 0,64 Grm., ist sehr flach ausgebreitet in der Mesenterialfalte, welche die Partes superior und inferior des Duodenum mit der Pars descendens verbindet. Der Kopf ist vom Körper nicht gesondert; die Läppchen liegen bei mageren Thieren wie präparirt da.

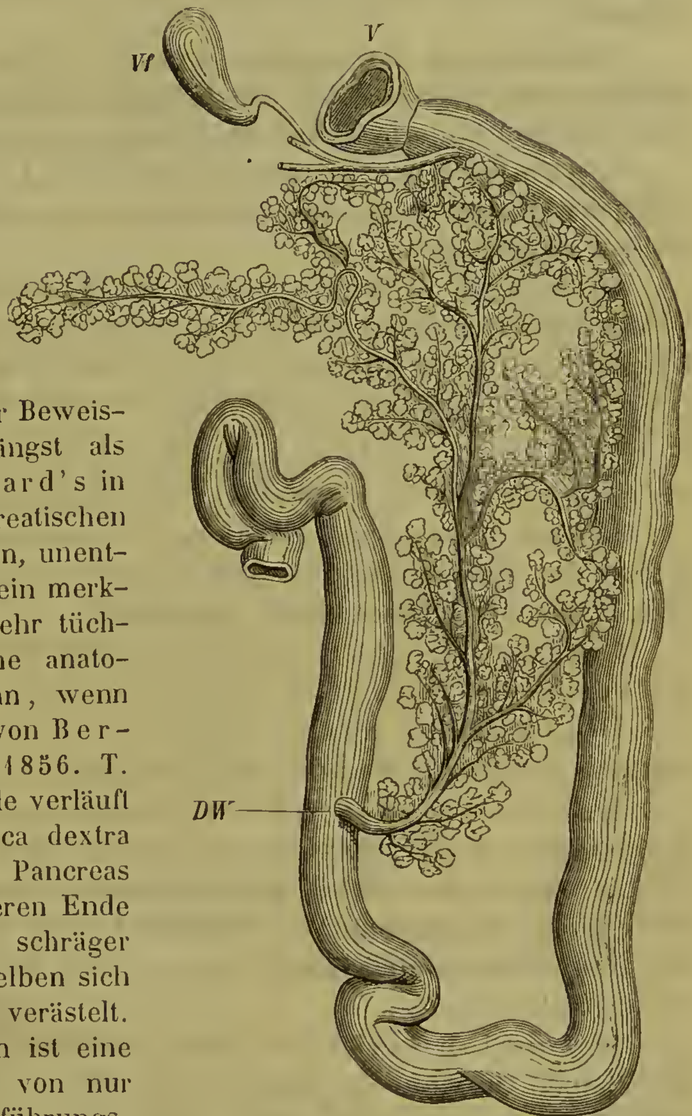
Der Ausführungsgang, Ductus Wirsungianus liegt etwa in der Ausdehnung von 3 Mm. frei, ist sehr dünnwandig, hat circa 1 Mm. Durchmesser, mündet circa 40 Cm. vom Pylorus und folglich fast eben so weit vom Ductus choledochus entfernt in die Pars inferior des Duodenum.

Die Nerven des Pancreas sind wahrscheinlich Ganglien-führend wie die

des Menschen (W. Krause, Zeitschrift für rationelle Medicin 1864. Bd. 23. S. 54); sie verlaufen mit den Arterien.

Aufsuchung des Ductus Wirsungianus. Schnitt in der Medianlinie, mindestens 6 Cm. lang, Verfolgung des Duodenum vom Magen an in einer Strecke von etwa 40 Cm., Abtrennung des Processus vermiformis von der Pars inferior des Duodenum. Der Ductus Wirsungianus (Fig. 8) mündet in die obere Wand des letzteren.

Fig. 8.



D W Ductus Wirsungianus, im Pancreas sich verästelnd. *V* Magen, nahe dem Pylorus abgeschnitten. *Vf* Gallenblase nebst den Ductus cysticus und choledochus, und den abgeschnittenen Ductus hepatici dexter und sinister; zum Theil nach Bernard.

Accessorischer Ausführungsgang des Pancreas. Bernard hat einen accessorischen, in den Ductus choledochus mündenden Ausführungsgang beschrieben, dessen Existenz zur Beweisführung für eine übrigens längst als falsch erkannte Theorie Bernard's in Betreff der Function des pancreatischen Saftes die Fette zu emulsioniren, unentbehrlich erschien. Es ist dies ein merkwürdiges Beispiel, wie ein sehr tüchtiger Physiologe vermeintliche anatomische Thatsachen finden kann, wenn er sie finden will. An der von Bernard (Leçons de physiologie 1856. T. II. S. 271) angegebenen Stelle verläuft ein Ast der A. gastroepiploica dextra (S. Angiologie), welcher vom Pancreas und Duodenum her zum unteren Ende des Ductus choledochus in schräger Richtung, fast parallel demselben sich begibt und an letzterem sich verästelt. An nicht injicirten Präparaten ist eine Verwechslung dieser Arterie von nur 0,2 Mm. mit einem Drüsenausführungsgange allenfalls zu entschuldigen. Hiervon abgesehen, so könnte der Bernard'sche zweite Ausführungsgang, den Bernard selbst keineswegs immer fand, wenigstens als seltene Varietät vorkommen, was ich jedoch eben so wenig gesehen habe, als es von Seiten Schiff's (Moleschott's Untersuchungen. 1857. Bd. II. S. 346) der Fall gewesen zu sein scheint. Aber von vornherein ist für den Anatomen einleuchtend, dass die Existenz eines Ausführungsganges, der in den Ausführungsgang einer andern Drüse einmündet, ein ganz exceptionelles Factum darstellen würde. Durch die hier gegebene Nachweisung ist wohl die Quelle des Bernard'schen Irrthums genügend aufgedeckt.

Peritoneum.

Das Peritoneum ist eine sehr dünnwandige, glatte Membran, welche die Baucheingeweide durch Falten, *Ligamenta peritonei* mit der Bauchwand und unter einander verbindet. Die vorzüglichsten sind folgende:

Ligamenta coronaria hepatis. Das *sinistrum* geht vom Diaphragma zum oberen Rande des Lobulus sinister posterior hepatis; das *dextrum* an den hinteren Rand des Lobulus dexter anterior.

Ligamentum suspensorium hepatis. Verläuft in sagittaler Ebene, nahe der Medianebene vom Diaphragma zur Leber, den Lobus dexter vom sinister scheidend.

Omentum minus geht von der Fossa transversa hepatis aus, heftet sich an die Curvatura minor des Magens; geht nach rechts in das schmale *Ligamentum hepatoduodenale* über, welches von der Fossa transversa zur oberen Wand des Anfanges des Duodenum sich erstreckt.

Eine Falte, die *Ligamentum antri pylori* genannt werden kann, setzt sich zum linken Rande der Vorderfläche des Antrum pylori fort.

Ligamentum phrenicogastricum geht linkerseits vom hinteren Rande des Zwerchfells zur Cardia in transversaler Richtung und hängt mit dem Ligamentum gastrolienale zusammen.

Ligamentum gastrolienale befestigt die concave Fläche der Milz an den Fundus des Magens; ist sehr breit und lang.

Ligamentum gastrocolicum geht von der grossen Curvatur und hinteren Fläche des Magens zum Colon transversum.

Mesocolon adscendens erstreckt sich von der hinteren Wand des Peritoneum, in der Höhe des zweiten Lendenwirbels schräg nach abwärts, wickelt ausser dem Colon adscendens die Windungen der Pars inferior und descendens des Duodenum, nebst dem Cöcum und dem Processus vermiformis ein. Die verbindenden Blätter heissen *Ligamenta duodenocolicum* und *coecocolicum.*

Mesocolon transversum. Erstreckt sich vom rechtsseitigen Ende der kleinen Curvatur des Magens, von der hinteren Fläche desselben und vor dem Pancreas nach vorn. Nach rechts geht die Wurzel desselben in das *Ligamentum hepatocolicum* über, welches sich zum oberen Rande des Lobulus dexter posterior erstreckt. Ausserdem lassen sich Faserzüge des Saccus peritonei an der hinteren Bauchwand verfolgen, welche von der Wurzel des Mesocolon transversum vor der Vorderfläche der rechten Niere sich ausdehnen und *Ligamentum duodenorenale* genannt werden können.

Mesocolon descendens ist mehrere Cm. breit, oben schmaler als unten; erstreckt sich senkrecht nahe der Medianlinie der Wirbelsäule von derselben nach vorn, indem es vom zweiten Lendenwirbel bis zum Os sacrum abwärts reicht. In demselben verlaufen die A. und V. mesentericae inferiores.

Mesenterium geht in der Höhe des zweiten Lendenwirbels von der Rückenwand des Bauches aus, hängt mit dem Mesocolon adscendens zusammen.

Mesorectum bildet die Fortsetzung des Mesocolon descendens nach unten.

Die Lymphgefässe des Diaphragma sollen durch offene Mündungen mit der Bauchhöhle communiciren (v. Recklinghausen, Archiv f. pathol. Anat. 1862. Bd. 26. S. 172); ebenso mit den Pleurahöhlen (Ludwig, Arbeiten des physiol. Institutes zu Leipzig. 1867. S. 50).

Im Mesocolon fand Hassall (The microscopic anatomy of the human body 1846—1849) zwei Vater'sche Körperchen. Herbst bestätigte das Vorkommen (Göttinger Nachr. 1850. S. 205).

Pathologische Anatomie des Peritoneum. In der Bauchhöhle kommen zuweilen freie Körper vor: Eisäcke, welche reife Embryonen enthalten können (Klebs, Archiv für pathol. Anat. 1865. Bd. 33. S. 535). Beim Hasen sind sie häufiger (Dohrn, Archiv f. pathol. Anat. 1861. Bd. 21. S. 249. Taf. III); ich selbst habe einen solchen Fall beobachtet (Schuchardt's Zeitschrift für prakt. Heilkunde für Norddeutschland 1864. S. 2).

Parasiten des Peritoneum. Am Omentum majus, Mesenterium, serösen Ueberzuge der Leber, besonders aber im Becken ist Cysticercus pisiformis Zeder häufig. Die Blasen haben 9—14 Mm. Länge, 5—7 Mm. Dicke. Sie sind von einer Bindegewebshülle umgeben; in der Blase selbst findet sich Kopf und Hals eines Bandwurms, der Taenia serrata Goeze, welcher im Dünndarm des Hundes lebt, vier Saugnäpfe trägt und mit einem schönen Hakenkranz bewaffnet ist. Der weissliche Hals enthält zahlreiche Kalkkörperchen. Vielleicht gehört zum Cysticercus pisiformis das Monostomum leporis Kuhn. Auch Cysticercus elongatus Leuckart ist am Peritoneum beobachtet.

[Einmal habe ich eine seltene Missbildung: einen Cysticercus cellulosae mit sechs Saugnäpfen beim Menschen gefunden.]

Harn-Apparat.

Nieren.

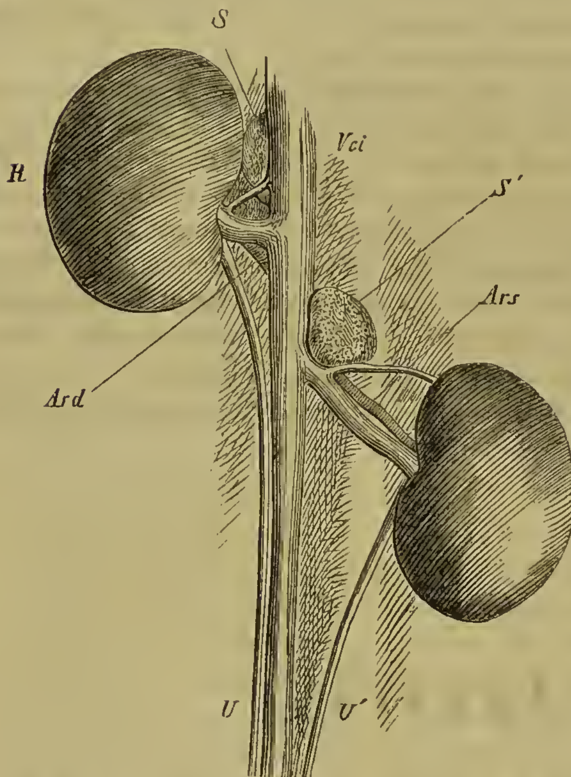
Jede Niere wiegt 7,3—7,5 Grm.; die linke scheint etwas schwerer zu sein. Im Nierenbecken ist nur Eine Papille, resp. Malpighi'sche Pyramide vorhanden. Die rechte Niere reicht vom unteren Rande der rechten elften Rippe bis zum oberen Rande des zweiten Lendenwirbels, die linke Niere von der Mitte des zweiten bis zur Mitte des vierten Lendenwirbels; die linke Niere liegt mithin bedeutend weiter abwärts als die rechte (Fig. 9).

Pathologische Anatomie der Nieren. Nach Exstirpation einer Niere nimmt die andere binnen 24 Stunden im Verhältniss von 1 : 1,06—1,28 an Gewicht zu; die Durchmesser der gewundenen Harncanälchen steigen von 0,04—0,045 Mm. auf 0,047—0,05 Mm. (Valentin, De function. nervorum. 1839. S. 148).

In Folge einer Unterbindung der A. und V. renales kann die betreffende Niere, wenn das Leben des Thieres erhalten bleibt, zu Grunde gehen. Auf diese Art verändert und secundär verkalkt, bildete eine linke Niere einen steinharten Knoten von 1 Cm. Länge, 8 Mm. Breite, 5 Mm. Dicke.

Nach Unterbindung der V. renalis füllen sich die schleifenförmigen Canälchen der Nierenpyramide, welche übrigens im frischen Zustande auf Längsschnitten leicht ohne Zusatz (W. Krause, Göttinger Nachrichten 1863. 9. Sept. S. 341. Zeitschr. für rationelle Medicin 1865. Bd. 24. S. 216) nachzuweisen sind, mit einer feinkörnigen, zum Theil aus Fett bestehenden Masse. Im Urin finden sich, neben Eiweiss, sparsame, öfters mit Epithelialzellen besetzte Fibrincylinder, die aus den offenen Canälchen herstammen dürften (Erythropel, Zeitschrift für ration. Medicin. 1865. Bd. 24. S. 220. Taf. VII. Fig. 1. Mitgetheilt von W. Krause). Dieselben Veränderungen zeigen sich in Nieren von Kaninchen, die durch Ueberziehen mit Gummilösung (S. Haut S. 126) getödtet worden sind (Erythropel, a. a. O. Fig. 2 und 3). Nach Injection von Quecksilberchlorid (0,004–0,006 Grm.) in das Unterhautbindegewebe infiltriren sich nach einigen Tagen die Ferrein'schen Pyramiden der Rindensubstanz mit phosphorsaurer Kalkerde (Saikowsky, Archiv für pathol. Anat. 1866. Bd. 37. S. 346).

Fig. 9.



R Rechte Niere. *R'* Linke Niere. *S S'* Rechte und linke Nebenniere. *Vci* V. cava inferior. *Ard*, *Ars* Aa. renales dextra und sinistra. *U U'* Rechter und linker Ureter; der rechte verläuft ganz nahe neben der V. cava inferior, der linke etwas mehr schräg, abwärts.

Werden die A. und V. renales (sinistrae) nebst dem Ureter einerseits vor dem Tode unterbunden, so wird das specifische Gewicht des Organs geringer gefunden (Rindensubstanz 1,049), als bei der nicht unterbundenen Niere (Rindensubstanz 1,051—1,060), und auch geringer, als wenn der Tod durch Verblutung herbeigeführt wird, sowohl in der unterbundenen Niere (Rindensubstanz 1,051–1,059, Marksubstanz 1,048), als in der nicht unterbundenen Niere (Rindensubstanz 1,059—1,064, Marksubstanz 1,052). Diese Thatsache erklärt sich aus dem geringen specifischen Gewicht (1,0425) des Kaninchenblutes. Das ersterwähnte specifische Gewicht (1,049) ist als das der Rindensubstanz während des Lebens zukommende zu betrachten, während dieser Substanz selbst, vom Blut grösstentheils befreit, die Zahl von mindestens 1,064 beizulegen sein dürfte (W. Krause und L. Fischer, Zeitschr. für rationelle Medicin 1866. Bd. 26. S. 316).

Exstirpation der Nieren. Operation wie bei Unterbindung der Aa. renales (S. Angiologie).

Ureteren.

Der rechte Ureter verläuft medianwärts von der Spitze des Processus transversus des zweiten Lendenwirbels, vor dem M. psoas major dexter an

die rechte Seite der V. cava inferior geschmiegt (Fig. 9) senkrecht abwärts, kreuzt sich in der Höhe der Theilungsstelle der Aorta abdominalis mit den A. und V. spermaticae internae dextrae, die vor dem Ureter liegen. Letzterer gelangt dann vor den A. und V. ileolumbales dextrae und vor der A. iliaca communis dextra herabsteigend in das kleine Becken.

Der linke Ureter verläuft vom Hilus der linken Niere, welcher dicht lateralwärts neben der Spitze des Processus transversus des dritten Lendenwirbels liegt, schräg abwärts und medianwärts; nach vorn und medianwärts von den Processus transversi des vierten bis sechsten Lendenwirbels und vor dem M. psoas major sinister.

Unterbindung der Ureteren. S. Angiologie, A. renalis.

Harnblase.

Ist sehr dünnwandig; wenn sie gefüllt ist, so drängt sie die untere Mündung des Cöcum in die Höhe. Sie ist alsdann birnförmig, das stumpfe Ende oder der Scheitel jedoch gegen den Urachus hin zugespitzt. Die Aa. und Vv. vesicales dextrae und sinistrae laufen an den Aussenflächen ihrer lateralen Wände in die Höhe und anastomosiren am Scheitel. Von ihrem oberen Ende reicht der Urachus in der Plica vesicalis media bis zum Nabel. Die Plicae vesicales laterales für die ligamentösen Reste der Aa. umbilicales sind sehr flach, die Plicae rectovesicales des Männchens dagegen stark vorspringend.

Die gefüllte Harnblase soll bis zu den Rippen reichen können (Frankenhäuser, Jenaische Zeitschrift f. Medicin. 1866. Bd. II. S. 68). Dieser Angabe dürfte jedoch ein Missverständniss oder eine Verwechslung zu Grunde liegen.

Nerven der Harnblase. Im submucösen Bindegewebe finden sich Ganglien führende Nervenplexus und Bündel glatter Muskelfasern, welche letztere gegen die Schleimhaut hin in elastische Fasern als Sehnen übergehen (Meissner, Zeitschr. f. ration. Medicin. 1858. Bd. II. S. 316).

Der Harn ist trübe, gelblich, von unangenehmem Geruch, alkalisch. Die Trübung kommt her von phosphorsauren und kohlensauren Erden, auch von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia; die kohlensaure Kalkerde erscheint meistens in Form der sogen. Dumb-bells: zwei oder mehrere aus Nadeln bestehende Kugeln werden durch ein Mittelstück verbunden, welches letztere aber fehlen kann, so dass die Kugeln oder Halbkugeln direct mit einander verschmolzen sind. Ausserdem finden sich Octaeder von oxalsaurer Kalkerde. Der Harn enthält Harnstoff, viel Hippursäure, keine Harnsäure, sehr wenig Phosphorsäure, auch Milchsäure. Nach v. Wittich (Königsberger medicinische Jahrbücher. 1861. Bd. III. S. 52) soll darin normaler Weise ein Eiweisskörper vorkommen. Durch Fleischfütterung wird der Harn sauer; ebenso bei Inanition (Vauquelin, Annal. de chimie. Bd. 82. S. 197. W. Arnold, Zeitschr. f. Physiol. Bd. III. S. 139).

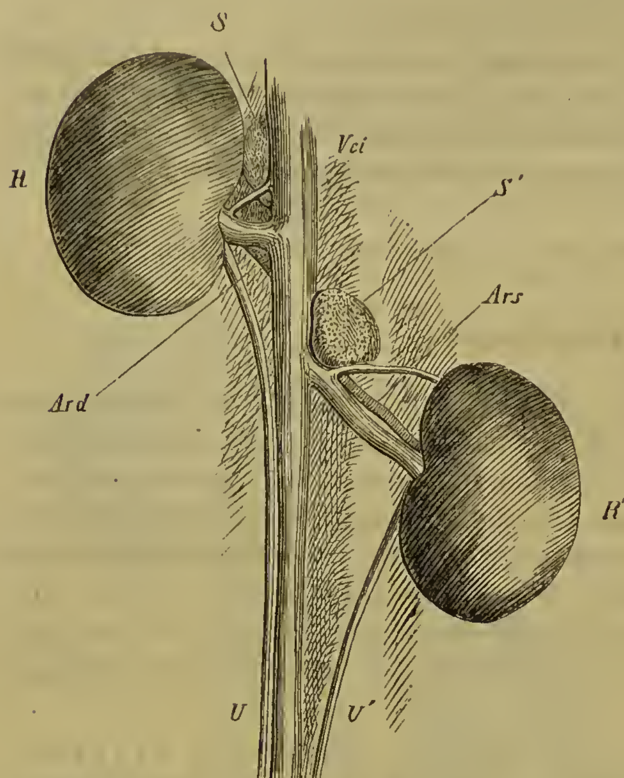
Nebennieren.

Jede wiegt ca. 0,22 Grm., ist rundlich, weissgelblich, in der Rindensubstanz sehr fettreich.

Die rechte Nebenniere liegt links neben dem oberen Theile der rechten Niere, an deren linken Rand geheftet (Fig. 9). Nach rechts grenzt

sie an die V. cava inferior und die A. coeliaca, nach unten an die V. renalis dextra, nach hinten an die Pars vertebralis des Diaphragma. Sie liegt in der Höhe des zwölften Rückenwirbels.

Fig. 10.



R Rechte Niere, *R'* linke Niere. *S S'* Rechte und linke Nebenniere. *Vci* V. cava inferior. *Ard*, *Ars* Aa. renales dextra und sinistra. *U U'* Rechter und linker Ureter.

Die linke Nebenniere liegt viel tiefer als die rechte, in der Höhe des oberen Randes des zweiten Lendenwirbels, links von der Aorta abdominalis, über den A. und V. renales sinistrae, vor der A. lateralis abdominis sinistra.

Bei einem Männchen in der Brunst wurde das Gewicht beider Nebennieren zusammen zu 1,01 Grm. gefunden. Die Nervenstämmchen in der Marksubstanz bestehen aus blassen Fasern und enthalten zahlreiche Ganglienzellen (Holm, Sitzungsber. d. k. k. Akad. der Wissensch. zu Wien. 1866. Bd. 53. S. 314. — W. Krause).

Exstirpation der Nebennieren. S. Fig. 10. Hautschnitt in der Medianlinie, am Processus xiphoideus beginnend, mindestens 6 Cm. lang. Die Operation ist binnen 24 Stunden tödtlich.

Geschlechts - Apparat.

Männliche Geschlechtsorgane.

Testikel.

Jeder Hoden wiegt etwa 1,45 Grm., ist z. B. 3 Cm. lang, 12 Mm. dick, birnförmig, nach unten dünner werdend; das Volumen und Gewicht nimmt in der Brunst zu. Derselbe ist von cylindrischer Form, geht mit einer Art von Abschnürung in die an der hinteren Seite des Hodens gelegene längliche Epididymis über, welche aus Caput und Cauda besteht und wesentlich durch Windungen des Vas deferens gebildet wird.

Die Epididymis enthält glatte Muskelfasern (Loeb, Bewegung der Samenleiter etc. Diss. Giessen 1866. S. 9).

Samenfäden. Sie bestehen aus einem Kopf, welcher eine ovale, vorn abgerundete Scheibe darstellt, nebst schwanzförmigem Anhang. Ersterer ist

länger als beim Menschen, vorn breiter und stumpfer abgerundet (Fig. 11); auch der Schwanz ist bedeutend länger. Die Dimensionen des Kopfes betragen: Länge 0,005 Mm., Breite 0,0036 Mm., Dicke 0,001 Mm.; die Länge incl. des Schwanzes beträgt 0,045 Mm. Manche haben ein dunkleres mittleres Querband (Valentin, W. Krause). An eingetrockneten Samenfäden sah Valentin (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1863. Bd. 18. S. 220. Fig. 2) mitunter zwei bis vier dunklere Querbänder, die an die Reifen eines Fasses erinnerten. Leeuwenhoek, der die Samenfäden des Kaninchens zuerst abbildete (Opera omnia. 1722. T. 1 b. S. 168), glaubte auch im Kopfe eine Anzahl kleiner Körnchen und ein grösseres in der Nähe des Schwanzes zu erkennen.

Fig. 11.



Samenfäden des Kaninchens. *A.* der Kopf von der Fläche gesehen, mit einem dunklen Querbande. *B.* auf der Kante stehend.

Die chemische Beschaffenheit des Samens ist bei einem brünstigen, alten Männchen untersucht worden (S. die mustergültige Abhandlung von Frerichs, Todd's Encyclopaed. of anat. and physiol. 1852. T. IV. S. 506). Die Reaction im Hoden war neutral, in der Epididymis leicht alkalisch. Im Filtrat fand sich etwas Albumin; der Rückstand war löslich in Alkalien, wurde durch Essigsäure gefällt; nur ein kleiner Theil war im Ueberschuss löslich. Kaliumeisencyanür bewirkte eine geringe Trübung.

Lage der Testikel.

Canalis inguinalis. Der Annulus inguinalis stellt eine längliche, medianwärts von der A. epigastrica inferior, sehr nahe der Medianlinie gelegene Spalte dar, durch welche das Vas deferens und die Vasa spermatica interna (beim Weibchen das Ligamentum uteri rotundum) gehen. Der kurze Leistencanal wird beiderseits vom oberen Theil der Hoden mit ausgefüllt; dieselben liegen nebst der Epididymis und dem unteren Theile des Vas deferens im Processus vaginalis peritonei. Letzterer steht mit der Bauchhöhle in offenem Zusammenhange, so dass die Hoden in dieselbe zurücktreten können; seine untere Wand ist in einer, der Hälfte eines Scrotum entsprechenden Falte der Bauchhaut: der Scrotaltasche jederseits neben der Symphysis oss. pubis durch das aus quergestreiften Muskelfasern bestehende Gubernaculum Hunteri festgeheftet. Die Scrotaltasche enthält unter der Haut die Tunica dartos, welche aus dünnen Bündeln von glatten Muskelfasern besteht, und den M. cremaster, der gut entwickelt ist (S. Myologie, M. obliquus abdominis descendens S. 102).

Vasa deferentia.

Das Vas deferens ist ziemlich weit, weich, die Muscularis wenig entwickelt, deren glatte Längsmuskelfasern überwiegen. Verläuft in Begleitung der Vasa spermatica interna an deren medialer Seite und an der hinteren medialen Seite des Hodens aufwärts und nach hinten, gelangt durch den Annulus inguinalis in die Bauchhöhle, und sich umbiegend und an der lateralen Wand der Harnblase abwärtssteigend in das kleine Becken. Das Vas deferens verläuft dann nahe vor dem Ureter, an der lateralen und Vorderfläche der Vesicula prostatica, mit dem der anderen Seite convergirend, zeigt nahe seinem Ende eine längliche Erweiterung und mündet in die Vesicula prostatica.

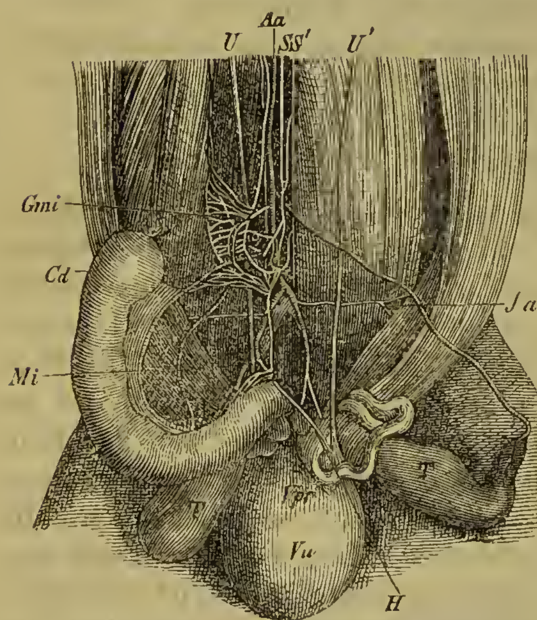
Aufsuchung des Vas deferens. A. Ohne Eröffnung der Bauchhöhle. Hautschnitt in senkrechter Richtung durch die Scrotaltasche, am Leistenringe beginnend, ca. 3 Cm. lang, Hervorziehen der Hoden.

B. Mit Eröffnung der Bauchhöhle. Hautschnitt in der Medianlinie, am oberen Rande der Symphysis oss. pubis beginnend, mindestens 6 Cm. lang. Hervorziehen der Hoden aus dem Scrotum nach aufwärts, Durchschneidung des Gubernaculum Hunteri (Loeb, Beiträge zur Bewegung der Samenleiter. Diss. Giessen. 1866. S. 11).

Vesicula prostatica.

Die Vesicula prostatica s. Utriculus masculinus stellt eine unpaare längliche, von vorn nach hinten abgeplattete, nach oben mit zwei kurzen, den Uterushörnern des Weibchens analogen Ausstülpungen: Cornua vesiculae prostaticae versehene, ziemlich dünnwandige Blase von fast 3,5 Cm. Länge, 1,5 Cm. Breite dar. Dieselbe liegt in der Medianlinie hinter dem unteren Theile der Harnblase (Fig. 12). Sie beginnt in der Mitte des Colliculus seminalis urethrae mit einem einfachen Os utriculinum vesiculae prostaticae, welches als eine transversale, dem Orificium uteri externum entsprechende, 2—3 Mm. breite Spalte in einem Bogen um den Colliculus seminalis herumläuft, so dass es nach vorn convex, nach hinten concav erscheint. Von da an erweitert sich die Vesicula prostatica allmählich bis 11—13 Mm. über ihrer Mündung, woselbst sich auf der Vorderfläche eine Einschnürung zeigt. Dieser untere Theil hat eine an der Hinterwand dickere Schleimhaut, die von der Mündung an mit 5—7 in der Mitte 0,3 Mm. dicken Längsfalten, die durch Seitenäste zu einem zarten Netze verbunden werden: Arbor vesiculae prostaticae versehen ist. Der obere Theil der Vesicula prostatica oberhalb der Einschnürung ist weit, seine Innenwand glatt; ihre Höhle einfach, ihre Wandung contractil und enthält glatte Muskelfasern, die geflechtartig verbunden sind. An ihrem oberen Ende besitzt sie zwei laterale Zipfel (Fig. 12 *V pr*). Die Vasa deferentia münden ca. 2 Mm. von einander entfernt und 3—7 Mm. oberhalb des Os utriculinum neben einander mit ziemlich grossen Oeffnungen, jeder auf einer ca. 1,5 Mm. breiten Papille in die Vorderwand der Vesicula prostatica.

Fig. 12.



Vu Harnblase. *Vpr* Cornua vesiculae prostaticae, als kleine runde Höcker oberhalb der Harnblase erscheinend. *T T* Testikel. *Cd* Colon descendens. *U U'* Rechter und linker Ureter. *Aa* Aorta abdominalis. Nach Loeb und Eckhard. S. Neurologie, Bauchtheil des sympathischen Nervensystems.

In der Schleimhaut finden sich rundliche Drüsen eingebettet (Leydig, Histologie. 1857. S. 502).

Die Vesicula prostatica entspricht vermöge ihrer Musculatur, ihrer Mündung, die einer Uterusmündung analog ist, ihrem Arbor etc. vollkommen dem Uterus, oder genauer dem vom Peritoneum überzogenen oberen Theil der Scheide beim weiblichen Kaninchen; keineswegs aber einer unpaaren Vesicula seminalis, wofür man sie gehalten hat (Cuvier, Anat. comparée. 1846. T. VIII. S. 164 — und viele Andere). Sie enthält in ihrem weisslichen Inhalt constant Samenfäden (Huschke, Soemmering's Eingeweidelehre. 1844. S. 411), und ist also ihrer Function nach immerhin als Samenreservoir zu betrachten. Entwicklungsgeschichtlich entspricht sie so sehr dem Uterus, dass es noch beim neugeborenen Kaninchen beinahe unmöglich fällt, beide Organe mit blossem Auge zu unterscheiden (E. H. Weber, Abhandl. der k. sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1846. S. 383. Taf. V. Fig. 1—3. Siehe auch Wahlgren, Archiv für Anat. und Physiol. 1849. S. 691. Rymer Jones, Todd's Encyclop. of anat. and physiol. 1852. Vol. IV. S. 393. Fig. 281).

Prostata.

Die Prostata ist wenig entwickelt, länglich-oval, dünn, gelblich; ihre Ränder sind abgerundet. Sie besteht aus einem Lobus medialis und zwei Lobi laterales; sie liegt hinter dem unteren Theile der hinteren Wand der Vesicula prostatica. Der untere Theil der lateralen Ränder kann sich unterhalb der Vesiculae seminales an der lateralen Wand der Vesicula prostatica fortsetzen. Ihre Acini liegen zwischen Zügen von glatten Muskelfasern; ihre Ausführungsgänge öffnen sich am Colliculus seminalis.

Die Nervenstämmchen innerhalb der Prostata führen mikroskopische Ganglien (W. Krause).

Pathologische Anatomie. Die Acini der Prostata sind häufig erweitert und enthalten concentrisch geschichtete Concretionen (Leydig, Histologie. 1857. S. 499. Fig. 242).

Vesiculae seminales.

Die Vesiculae seminales sind gross, in aufgeblasenem Zustande von 3—4 Mm. Durchmesser, weisslich; sie erstrecken sich unterhalb der Vesicula prostatica zwischen derselben und der Prostata nach oben und hinten, münden nach vorn jede mit einer besonderen Oeffnung neben den Mündungen der Vasa deferentia in die Harnröhre.

Sie bestehen aus verhältnissmässig weiten, dünnwandigen, gewundenen Schläuchen.

Die Vesiculae seminales können im leeren Zustande leicht übersehen werden; sie enthalten schleimige Flüssigkeit, die Samenfäden führen kann.

Urethra.

Die Urethra ist eng; die Pars prostatica kurz, enthält den Colliculus seminalis, in dessen Mitte die Vesicula prostatica mündet; hinter demselben liegen die Einmündungsstellen der Vasa deferentia und über letzteren diejenigen der Vesiculae seminales. Die Pars membranacea ist lang; an ihrem vorderen Ende liegen die Glandulae Cowperi. Die Pars cavernosa stellt einen gleichmässig weiten Hohlcylinder dar.

Die Muskeln der Harnröhre bieten nichts Bemerkenswerthes (Budge, Zeitschrift für ration. Medicin. 1864. Bd. XXIII. S. 78).

Penis.

Ist 2,5 Cm. lang, fast gerade nach abwärts gerichtet; seine Glans lang und spitz.

Gl. Cowperi.

Jede ist ca. 1 Cm. lang, 2 Mm. breit; liegt jederseits vor der Prostata, unter der Pars membranacea urethrae; ihr Ausführungsgang verläuft eine Strecke weit nach vorn, mündet in schräger Richtung in den Anfang der Pars cavernosa urethrae.

Gl. praeputialis.

Jede Gl. praeputialis s. inguinalis wiegt 0,12 Grm., ist länglich-oval, 13 Mm. lang, 4—5 Mm. breit, 2 Mm. dick. Liegt mit ihrer Längsaxe in transversaler Richtung an der lateralen Seite der Wurzel des Penis, lässt sich mit der Haut aufheben, die an der lateralen Seite des Praeputium in einer halbmondförmigen Stelle haarlos ist. Der grössere mediale Theil hat bräunliche Farbe, der laterale Theil zeigt weissliche Knötchen, liegt unterhalb des unteren Endes der Scrotaltasche. Das eigenthümliche Secret ergiesst sich auf die erwähnte haarlose Hautstelle.

Der bräunliche mediale Theil besteht aus gewundenen, mit Ausführungsgängen versehenen Canälen, die denjenigen der Schweissdrüsen analog sind. Letztere fehlen im Uebrigen der Haut des Kaninchens (S. 124). Die Canälchen der Gl. praeputialis enthalten bräunliche Fetttröpfchen, ähnlich wie sich in der Schwanzdrüse des Hirsches finden (S. W. Krause, Anatomische Untersuchungen. 1861. S. 109). Der weissliche höckrige laterale Theil der Gl. praeputialis besteht aus grossen Talgdrüsen, welche in Haarbälge einmünden. — Beim Biber liefern diese Drüsen das Castoreum; das Secret des bräunlichen Theiles ist beim Kaninchen sehr stark riechend.

Gl. analis.

Die Gl. analis ist ca. 1,5 Cm. lang, 3—4 Mm. breit, abgeplattet; liegt an der lateralen Aussenwand des Rectum, in der Höhe des siebenten Schwanzwirbels, etwa 8 Mm. oberhalb des Anus.

Ihre Acini halten sehr viel Fett; ihr Secret hilft offenbar die Oberfläche der harten rundlichen Kothmassen für den Durchtritt durch den Anus geschmeidig zu machen.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Ovaria.

Jedes Ovarium wiegt ca. 0,25 Grm., ist oval, etwas abgeplattet, ungefähr doppelt so lang als breit, weisslich. Die Oberfläche ist mit einer Anzahl von

kleinen wasserhellen Bläschen: den Graaf'schen Follikeln besetzt, von denen die grösseren etwas hervorragen und der Oberfläche ein höckriges Ansehen verleihen. Die Ovarien liegen jederseits in der Höhe des vierten Lendenwirbels vor dem M. psoas major; das linke unterhalb des unteren Randes der linken Niere. Die Längsaxe ist vertical gestellt; die vordere Fläche ist vom Mesometrium und den Fimbrien der Tuba Falloppiae bedeckt.

Die kleinsten Follikel, in denen man ein Ovulum unterscheiden kann, haben 0,11—0,27 Mm. Durchmesser; in seltenen Fällen finden sich zwei Ovula in demselben Follikel (Bischoff, Entwickelungsgeschichte des Kaninchen-Eies, 1842, zweimal). Das reife Ovulum hat 0,17 Mm. Durchmesser, das Keimbläschen 0,045 Mm.; ersteres wurde von De Graaf (De mulierum organis generationi inservientibus tractatus novus. 1672. Cap. XVI. S. 307) entdeckt. Die Follikel werden erst eine Zeit lang nach der Geburt sichtbar.

Die Corpora lutea sind bald nach ihrem Entstehen deutlich hervorragend, sternförmig, zu dieser Zeit nicht gelb gefärbt. Wenn keine Befruchtung stattgefunden hat, so erreichen sie am fünften Tage (Haighton, Philosoph. transact. 1797) den höchsten Grad ihrer Entwickelung.

Uterus.

Der Uterus ist zweihörnig, der untere Theil eines jeden Cornu uteri ist in der Länge von etwa 7 Mm. mit dem der anderen Seite zusammengeheftet, mündet aber getrennt mittelst des doppelten Orificium uteri externum in die Scheide. Jedes Cornu uteri ist bei erwachsenen, nicht trächtigen Thieren etwa 7 Cm. lang, 3—4 Mm. weit und bogenförmig lateralwärts gekrümmt.

Die Schleimhaut trägt im Cervicalcanal Flimmerepithel, übrigens kleine, mehrfach geschichtete Plattenepithelien und einzelne stehende Zotten (Kilian, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1849. Bd. IX. S. 8. Taf. I. Fig. 27). Sie enthält gedrängt stehende schlauchförmige Drüsen (Reichert, Archiv für Anat. und Physiologie. 1848. S. 78). Zur Zeit der Brunst ist die Innenfläche des Uterus mit röthlichem, Blutkörperchen führenden Schleime bedeckt.

Während der Schwangerschaft vergrössert sich auch ein zufällig nicht schwangeres Horn des Uterus so sehr, dass es am Ende derselben einem Uterushorn gleicht, welches halbreife Früchte enthält (Kilian, a. a. O. S. 30).

Bei der Geburt kann Inversio uteri eintreten; durch Lufteintritt in die Venen des Uterus soll unter diesen Umständen der Tod erfolgt sein (Segallois, Journ. hebdom. 1829. T. III. S. 166).

Die Placenta jedes Eies hat eine runde, kuchenartige Form; sie zeigt sich meistens in zwei, auch in drei Abtheilungen oder Cotyledonen gesondert (Bischoff, Entwickelungsgeschichte des Kaninchenneies. 1842. S. 137). Ueber ihren feineren Bau siehe Klebs (Archiv für pathol. Anat. 1865. Bd. 33. S. 538).

Verschliessung eines Cornu uteri. Entleerung der Harnblase durch Druck; Hautschnitt in der Medianlinie, dicht oberhalb der Symphysis oss. pubis, 3 bis 6 Cm. lang, Vorziehen der Uterushörner, Querschnitt in der Nähe des unteren Endes; das Mesometrium wird ca. 1 Cm. weit eingeschnitten, um eine zufällige Wiedervereinigung zu hindern (Blundell, Medico-chir. transactions. 1819. Vol. X. S. 246).

Exstirpation eines Cornu uteri kann nach vorgängiger doppelter Unterbindung desselben nebst dem Mesometrium ohne Blutung vorgenommen werden (Bischoff, Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies. 1842. S. 85).

Tubae Falloppiae.

Die Tuben setzen sich von den lateralen Enden der Cornua uteri bis zu den Ovarien fort; sie sind viel dünner, von dunklerer Farbe, ziemlich stark geschlängelt, im Ganzen 8—10 Cm. lang. Sie verlaufen in senkrechter Richtung lateralwärts von den Processus triangulares der drei untersten Lendenwirbel, vor den Mm. psoas major und quadratus lumborum.

Sie bestehen aus einem engeren und einem weiteren Theil; ersterer beginnt am Uterus und ist ca. 3,5 Cm., letzterer 6,5 Cm. lang. Der engere Theil ist relativ zur Grösse des Thieres doch ziemlich weit, verläuft vom Uterus ab eine Strecke weit gerade, zeigt einige Windungen, ehe der weitere Theil anfängt. Letzterer verläuft in mehr flachen Windungen und am freien Ende ganz gestreckt, wo derselbe in die vom Peritoneum gebildete, vom Flimmerepithel ausgekleidete Tasche, in welcher das Ovarium liegt, mündet. Die Falten im weiteren Theile bieten nichts Besonderes; am oberen freien Ende des letzteren finden sich die Fimbrien.

Vagina.

Die Scheide ist bei Weibchen, die geboren haben, etwa so lang als ein Cornu uteri, ca. 8 Cm. und weit genug, um den kleinen Finger einzuführen. Sie liegt zum Theil unter der Symphysis pubis, etwas schräg nach vorn verlaufend. Dieser Theil ist fast 2 Cm. lang. Die Vagina erstreckt sich durch das kleine Becken in das grosse und verbindet sich nach oben mit dem Uterus. Ihr oberer, hinter der Harnblase gelegener Theil wird vom Mesometrium mit eingewickelt, welches bis zur Höhe des oberen Randes der Symphysis pubis herabreicht und auch hinter der Scheide zwischen derselben und dem Rectum den Douglas'schen Raum oder die Excavatio rectouterina auskleiden hilft. Von da an nach unten wird die Vagina mit dem Rectum durch eine Bindegewebshülle vereinigt, so dass beide Organe zusammen scheinbar einen einfachen Schlauch darstellen.

Der vom Peritoneum überkleidete Theil der Scheide enthält glatte Muskelfasern in seiner dicken Wandung; derselbe repräsentirt eigentlich das Corpus uteri und ist der Vesicula prostatica des Männchens analog (E. H. Weber, Abhandl. der k. sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1846. S. 382).

Das Epithel der Vagina besteht aus Plattenepithelien, doch zeigen die Orificia uteri externa Flimmerepithel (Kilian, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1849. Bd. IX. S. 7). Auch Drüsen finden sich in der Vagina (Remak, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1840. S. 349). Nach der Begattung enthält die Scheide Urin und Samenfäden. Ueber die Art und Weise der Begattung siehe Bischoff (Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies. 1842. S. 41).

Verschliessung einer Stelle der Vagina. Operation wie bei Obliteration eines Cornu uteri (s. oben S. 173). Querschnitt durch den oberen Theil der Scheide; der obere Scheidentheil wird an die Bauchwunde angenäht; letztere durch Naht geschlossen. Die Operation ist gefährlich; man wählt halberwachsene Weibchen, die noch nicht geboren haben. Thiere, welche sie überstanden haben, lassen fortwährend die Männchen zu (Blundell, Medico-chir. transactions. 1819. Vol. IX. S. 246).

Mesometria.

Das Ovarium liegt in einer dem Ligamentum uteri latum entsprechenden Falte des Peritoneum, dem Mesometrium. Beiderseits entspringt das letztere in der Höhe des vierten Lendenwirbels, linkerseits nahe unterhalb des unteren Randes der linken Niere, vor dem M. psoas major, in einer fast senkrechten Linie, die bis zum oberen Rande des siebenten Lendenwirbels hinabreicht. Das Mesometrium geht nach vorn zum Ovarium, welches etwa in der Höhe des vierten Lendenwirbels vor dem M. psoas major liegt.

Das Mesometrium setzt sich an die Cornua uteri näher deren Vorderfläche und seine vordere Platte gelangt direct zur Vorderfläche der Scheide, während sich die hintere an den vorderen Rand der lateralen Aussenfläche der Vagina ansetzt, indem sie erst die genannte Fläche und darauf die hintere Fläche der Scheide überzieht. In der Medianlinie verschmelzen an der Scheide und den vereinigten unteren Theilen der Uterushörner die Mesometria dextrum und sinistrum mit einander.

An der vorderen Platte jedes Mesometrium haftet eine Schicht von glatten Muskelfasern, welche von einem in der Medianlinie auf der Vorderfläche der Scheide gelegenen Faserzug nach beiden Seiten lateralwärts ausstrahlen und sich unter einander vielfach geflechtartig verbinden. An der hinteren Platte finden sich zwei solche senkrechte Faserzüge, von denen Muskelfaserbündel nach oben zu den Uterushörnern gehen; der mediale liegt benachbart und parallel der lateralen Aussenfläche der Scheide, der laterale ungefähr in der Mitte des Mesometrium. Letzterer sendet auch Faserbündel in lateraler Richtung aus. Zwischen den beiden Muskelschichten verlaufen die Gefässe und Nerven des Uterus. Auch in dem Theile des Mesometrium, welcher zu den Tuben geht, finden sich etwa 20 Bündel von glatten Muskelfasern (Pappenheim, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1840. S. 346. Taf. IX. und X. Siehe auch Frankenhäuser, Jenaische Zeitschr. für Medicin. 1866. Bd. II. S. 69. Taf. III. Fig. 9 und 10).

Remak (Archiv für Anatomie und Physiologie. 1841. S. 446) fand einmal eine »Wimperblase« an dem freien Rande des Mesometrium, in der Nähe des Ovarium. Die Wimperblasen stellen mit Flimmerepithel ausgekleidete, muthmasslich durch Einstülpung und Abschnürung der Schleimhaut entstandene Säcke dar.

Ligamentum uteri rotundum. Entspringt von dem oberen Ende des Cornu uteri, verläuft im Annulus inguinalis und Canalis inguinalis, analog dem Gubernaculum Hunteri beim Männchen.

Aeussere Geschlechtstheile.

Introitus vaginae.

Der Scheideneingang ist von einem Paar Falten: den Labien eingefasst, welche grosse Talgdrüsen enthalten; kleine Schamlippen fehlen.

Die *Clitoris* ist ca. 2 Cm. lang, an der Basis 5 Mm. breit, also fast so lang als der Penis, aber dünner; die Glans ist sehr spitz zulaufend.

Unter der Clitoris mündet die kurze und weite Urethra.

Gl. Cowperi.

Die Gl. Cowperi ist länglich, etwas grösser als die des Männchens, circa 1,5 Cm. lang, 3 Mm. breit, 2 Mm. dick. Sie liegt parallel der lateralen Aussenfläche der Scheide, an die Wand der letzteren und den lateralen Rand der Clitoris geheftet, dicht unter dem Ramus descendens oss. pubis, lateralwärts vom unteren Rande der Symphysis pubis. (S. männliche Geschlechtsorgane S. 172).

Gl. praeputialis.

Die Gl. praeputialis s. inguinalis liegt lateralwärts vom Scheideneingang, ist ca. 1,5 Cm. lang, 3 Mm. breit, 2 Mm. dick, wiegt 0,1 Grm.; verhält sich übrigens wie beim Männchen (S. männliche Geschlechtsorgane S. 172).

Gl. analis.

Die Gl. analis liegt weiter abwärts als die Gl. Cowperi, an die laterale Aussenfläche des Rectum geheftet (S. männliche Geschlechtsorgane S. 172).

Varietät. Die Gl. analis ist in mehrere kleinere Drüsen zerfallen.

Mammae.

Die Milchdrüsen liegen am Bauche neben der Medianlinie und bilden beim Weibchen eine scheinbar zusammenhängende weissliche Drüsenmasse, die jedoch in eine Anzahl von einzelnen Drüsen abgetheilt ist, deren Ausführungsmündungen auf den Zitzen sich öffnen. Während der Lactation haben die Mammae jeder Seite z. B. 27 Grm. Gewicht; 40 Cm. Länge, 2—4 Cm. Breite, 3—5 Mm. Dicke. Bei säugenden Weibchen sind die Zitzen (6—10) stark entwickelt; beim Männchen ganz rudimentär. In jeder Zitze finden sich 5 weite Milchgänge (Rudolphi, Abhandl. d. k. Akad. der Wiss. zu Berlin. 1831. S. 342). Die Zitzen liegen in einer Linie, die vom Knorpel der 7., 8. oder 9. Rippe beginnt und zur Symphysis pubis verläuft, mithin von beiden Seiten her nach unten convergirt. Die oberste Zitze findet sich entweder an der bezeichneten Stelle des Thorax oder oberhalb derselben vor dem M. pectoralis tenuis in der Höhe des oberen Randes des Sternum oder z. B. in der Höhe des Ansatzes des fünften Rippenknorpels an das Sternum. Die übrigen Zitzen

liegen in regelmässigen Abständen von einander und dem oberen Rande der Symphysis pubis. Die einzelnen Mammae stellen ganz flach ausgebreitete rundliche Scheiben dar, deren Centrum in der Zitze liegt; nach Entfernung der Haut zeigen sich die einzelnen Läppchen wie präparirt.

Muskeln am Beckenausgang.

Das Perineum ist in beiden Geschlechtern wenig ausgedehnt; dasselbe wird vom Rectum mit den Gl. anales, den Mm. flexores caudae, ischiocavernosi und der Urethra, resp. der Vagina begrenzt.

M. pubocavernosus. Ursprung: Unterer Rand der Symphysis pubis. Ist stark entwickelt, bauchig. Insertion: Dorsum penis.

M. ischiocavernosus entspringt unter dem Corpus cavernosum penis resp. clitoridis von dem Ramus adscendens oss. ischii. Insertion: Laterale Fläche des Penis resp. der Clitoris. Der Muskel hebt den Penis nach vorn.

M. bulbocavernosus ist sehr dünn, hängt nach hinten mit dem M. sphincter ani zusammen, entspringt in der Medianlinie von einem sehnigen Streifen des Corpus cavernosum urethrae, strahlt unterhalb des letzteren nach vorn aus.

M. constrictor cunni hängt mit dem M. sphincter ani zusammen, liegt in den Labien, wirkt analog dem M. bulbocavernosus des Männchens.

M. levator ani. Ursprung: Ramus descendens oss. pubis und Ramus adscendens oss. ischii. Ist sehr dünn, verläuft abwärts. Insertion: Peripherie des Rectum.

M. rectococcygeus ist unpaar. Ursprung: Vorderfläche des unteren Randes des zweiten Schwanzwirbels. Langer, schmaler Muskel, z. B. 4 Cm. lang, 2 Mm. breit, durchscheinend. Läuft hinter dem Rectum aufwärts, theilt sich in einen rechten und linken Schenkel. An der Theilungsstelle tritt ein weisser, vom Plexus mesentericus inferior abstammender Nervenzweig in den Muskel, der aus glatten Muskelfasern besteht. Insertion: Hintere Wand des Rectum.

Dieser Muskel ist bei anderen Säugethieren viel stärker entwickelt und stülpt z. B. beim Pferde die Rectumschleimhaut am Schluss der Kothentleerung nach aussen um. Die Arterien kommen von der A. mesenterica inferior; die Venen gehen zu der gleichnamigen Vene; die Nerven stammen von zwei Hauptästen des erwähnten Nervenstamms, in welche sich letzterer vor seinem Eintritt theilt. Sie bilden einen reichhaltigen Plexus, der viele doppeltcontourirte neben blassen Nervenfasern und Ganglien enthält. Erstere zeigen häufig wiederholte Theilungen. Da dieser Muskel, obwohl aus glatten Muskelfasern bestehend, grossentheils von doppeltcontourirten Nervenfasern versorgt wird, deren im Verhältniss zur Anzahl der glatten Muskelfasern sehr sparsame Endigungspuncte sich leicht zählen liessen, so eignete sich derselbe vielleicht zur Feststellung der Nervenendigung an den glatten Muskelfasern, über welche die neueren Arbeiten zu sehr widersprechenden Resultaten geführt haben. Mir schienen motorische Endplatten vorhanden zu sein (S. auch Zeitschrift für rationelle Medicin. 1863. Bd. XX. S. 15). Durch Goldchlorid färben sich die Nervenfasern im Muskel schwarz und ebenso ein dichtes Netzwerk in dem umgebenden Bindegewebe, welches dem Lymphgefässsystem angehören dürfte.

M. sphincter ani ist wenig entwickelt.

Angiologie.

Herz.

Das *Pericardium* ist ein sehr dünnhäutiger geschlossener Sack.

Das *Herz* wiegt im leeren Zustande und incl. des Anfangstheiles der grossen Gefässe ca. 4,5 Grm.

Die doppeltcontourirten Nervenfasern des Herzmuskels endigen mit motorischen Endplatten. Die eigenthümlichen Wirkungen der Herznerven lassen sich also keinenfalls aus ihrer Endigung erklären.

Das Atrium dextrum trägt an seiner vorderen Wand die Auricula dextra, welche sich nach links und aufwärts biegt, vor dem Anfangstheil der Aorta descendens. In das Atrium dextrum münden die Vv. cavae superiores und inferiores; das Ostium der V. cava superior dextra hat eine starke, sichelförmige, fleischige Leiste als Andeutung einer Klappe; das Ostium der sinistra besitzt eine grosse, halbmondförmige, häutige Valvula Thebesii.

Der Ventriculus dexter zeigt an seinen Oeffnungen die Valvula tricuspidalis und drei Valvulae semilunares pulmonales, welche am vorderen rechten, am vorderen linken und am hinteren Umfang des Ostium arteriosum angeheftet sind.

Das Atrium sinistrum trägt an seiner vorderen Wand die aufwärts gekrümmte, neben der Wurzel der A. pulmonalis liegende Auricula sinistra. In dasselbe münden die Vv. pulmonales.

Der Ventriculus sinister hat glattere Innenwand und stärkere Musculatur als der dexter; an seinen Oeffnungen befinden sich die Valvula bicuspidalis und die drei Valvulae semilunares aorticae. Letztere sitzen am vorderen, am rechten hinteren und am linken hinteren Umfange des Ostium arteriosum.

Die Lage des Herzens betreffend, so befindet sich dasselbe im Thorax hinter dem Sternum und den Knorpeln der ersten und zweiten Rippe beiderseits, und zwar reicht es vom unteren Rande des ersten bis zum unteren Rande des zweiten Rippenknorpels. Die Spitze ragt bis in den dritten linken Intercostalraum links vom Sternum.

Im Leben reicht das Herz etwas weiter nach unten. Sticht man fünf Nadeln durch die fünf oberen linken Intercostalräume in das Herz und lässt das Thier verbluten, so richten sich die Köpfe der Nadeln abwärts (Brücke, Sitzungs-

berichte der k. k. Akad. der Wiss. zu Wien. 1855. Bd. XIV. S. 373). Nach Durchschneidung der beiden Nn. vagi rückt das Herz noch etwas weiter abwärts (Czermak, Moleschott's Untersuchungen. 1860. Bd. VII. S. 368).

Die Lymphgefässe des Herzens bieten nichts Besonderes (Eberth und Bejaleff, Archiv für pathol. Anat. 1866. Bd. 37. S. 126).

Pathologische Anatomie. Chronische Endocarditis hinterlässt mitunter Veränderungen, die nicht mit den durch acute Endocarditis erzeugten verwechselt werden dürfen (Albanus, Archiv für pathol. Anat. 1861. Bd. 21. S. 99).

Einführung einer Nadel in das Herz. An der Stelle des Herzstosses im 3. Intercostalraum, ca. 1 Cm. links vom Sternum, wird eine ca. 8 Cm. lange, dünne, an der Spitze mit einem Widerhaken versehene Middeldorpf'sche, richtiger Jung'sche Nadel nach aufwärts in die Muskelsubstanz des linken Ventrikels eingestochen. Die Schwingungen der Nadel zeigen die Bewegungen des pulsirenden Herzens im verkehrten Sinne. Wenn die Nadel an ihrem anderen Ende einen Knopf trägt, so kann durch Anschlagen desselben an ein Trinkglas die Zahl der Herzschläge Vielen hörbar gemacht werden. Oder man kann einen mit rother Seide umsponnenen Draht als leicht sichtbaren Zeiger benutzen (Moleschott, Untersuchungen zur Naturlehre. 1860. Bd. VII. S. 408). Sicherer geschieht die Zählung mit dem Stethoskop (Wagner, Neurologische Untersuchungen. 1854. S. 231). Man kann auch mit der schwingenden Nadel einen leichten Hebel verbinden, dessen einer Arm in ein Quecksilbernäpfchen taucht, einen galvanischen Strom öffnet und schliesst und dadurch ein Zählerwerk von Siemens und Halske auslöst (Vlacovich e Vintschgau, Sitzungsberichte d. k. k. Akad. der Wissensch. zu Wien. 1864. Novbr.).

Blosslegung des Herzens.

A. Mit Eröffnung des Thorax.

Curare-Vergiftung, Tracheotomie und Einleitung der künstlichen Respiration. Hautschnitt in der Medianlinie längs des Sternum, Durchschneidung der Rippenknorpel mit der Scheere beiderseits, Ablösung von den Bauchmuskeln, die Knorpel der ersten Rippen bleiben unverletzt, um die Aa. und Vv. mammariae internae zu schonen, das Sternum wird nach oben zurückgeklappt und mit Haken festgehalten. Die Blutung aus den Aa. und Vv. intercostales anteriores steht von selbst.

B. Ohne Durchschneidung der Rippenknorpel und ohne Eröffnung der Pleurahöhlen.

Injection von Opiumtinctur in die V. jugularis externa, Hautschnitt in der Medianlinie längs des Sternum, Ablösung des M. pectoralis major sinister vom Sternum und des sehnigen Ursprunges des M. rectus abdominis, Entfernung der Mm. intercostales im 2.—5. linken Intercostalraum mit Schonung der Pleura und der A. mammaria interna sinistra, die nöthigenfalls im zweiten Intercostalraum unterbunden wird. Die Einathmung weniger Tropfen Chloroform macht die Herzbewegung zeitweise so langsam, dass man bei der Systole die Anschwellung des an seiner Vorderfläche sichtbaren linken Ventrikels, die Locomotion des Herzens nach abwärts, die Rotation nach rechts deutlich beobachten kann (Bamberger und Kölliker, Archiv f. pathol. Anat. 1856. Bd. IX. S. 328).

Arterien und Venen des Lungenkreislaufes.

A. pulmonalis.

Entspringt aus dem oberen Ende des rechten Ventrikels, biegt sich aufwärts, dann rückwärts und etwas nach links, zwischen Atrium sinistrum und

der Aorta adscendens, hinter dem Ansatz des zweiten Rippenknorpels an das Sternum und der Gl. thymus. Sie grenzt nach unten an das Atrium dextrum, nach links an den Arcus Aortae und die V. cava superior sinistra, nach oben an den Arcus Aortae, nach rechts an die Aorta adscendens und das obere Ende der Trachea. Vor letzterem theilt sie sich in die Aa. pulmonales dextra und sinistra. Aus der Theilungsstelle entspringt das dünne Ligamentum arteriosum, welches hinter der V. cava superior sinistra, in der Höhe des medialen Endes der dritten linken Rippe sich in den Anfang der Aorta descendens thoracica inserirt.

Die Aeste der Aa. pulmonales verlaufen unmittelbar oberhalb der zugehörigen grösseren Bronchien.

Vv. pulmonales.

Die Venen der Lungenlappen münden auf jeder Seite an der Grenze zwischen oberer und hinterer Wand des Atrium sinistrum, entweder zu einer V. pulmonalis communis dextra und sinistra vereinigt oder als zwei getrennte unmittelbar neben einander mündende Stämme auf jeder Seite: Vv. pulmonales superior und inferior. Die V. pulmonalis dextra liegt rechts von der V. cava inferior, links von der V. cava superior dextra, die sinistra links von der V. cava inferior, rechts und nach hinten von der V. cava superior sinistra. Die V. pulmonalis sinistra ist etwas kürzer als die dextra. Die Aeste beider Venen verlaufen unterhalb der zugehörigen grösseren Bronchien.

Arterien des Körperkreislaufes.

Arteria aorta.

Aorta adscendens steigt fast geradlinig in der Medianlinie aufwärts, reicht vom oberen Rande des zweiten Rippenknorpels bis zum oberen Rande des ersten. Verläuft anfangs innerhalb des Herzbeutels, links vom Anfang der A. pulmonalis, nach rechts und vorn an den oberen Theil der Auricula dextra, nach links und vorn an den oberen Theil des rechten Ventrikels grenzend. Dann geht sie hinter der Gl. thymus aufwärts, nach rechts manchmal durch Fett von dem N. vagus dexter und der V. cava superior dextra geschieden und setzt sich in den Arcus Aortae fort. Aeste:

Aa. coronariae cordis dextra und *sinistra*. Die dextra entspringt aus dem vorderen Sinus Valsalvae, die sinistra aus dem hinteren linken. Die drei Sinus Valsalvae stellen leichte Erweiterungen der Wurzel der Aorta adscendens dar. Die Mündungen der Aa. coronariae können mit den Valvulae semilunares der betreffenden Sinus bedeckt werden. Die A. coronaria cordis sinistra verläuft anfangs etwas unter der oberflächlichsten Muskelschicht; sie gibt den R. anterior ab, welcher auf der Vorderfläche des Herzens herabläuft.

Der R. anterior kann mit der Klemmpincette comprimirt werden. Durch-

schnitten spritzt sein oberer Theil systolisch (Hyrtl, Selbststeuerung des Herzens. 1855. S. 9).

Varietät. Es ist eine A. coronaria cordis dextra accessoria vorhanden, die ebenfalls aus dem vorderen Sinus Valsalvae entspringt.

Arcus Aortae.

Arcus Aortae verläuft von rechts nach links in transversaler Richtung und zugleich ein wenig nach hinten in der oberen Apertur des Thorax vor dem Körper des zweiten Brustwirbels. Seine obere Wand ist convex, die untere concav; er liegt hinter dem Manubrium sterni, vor der Trachea, links von der V. cava superior. Sein linker Theil biegt sich über den Bronchus sinister und endigt an der linken Seite des dritten Brustwirbelkörpers hinter der V. cava superior sinistra. Sehr nahe der Medianlinie entspringen aus seiner convexen oberen Fläche rechterseits der Truncus anonymus, linkerseits die A. subclavia sinistra.

Varietät. Der Arcus Aortae verläuft über den Bronchus dexter (Legallois, Bullet. de la soc. de médec. 1800. S. 99).

Aus dem Arcus entspringen zuweilen kleine Nackengefässe direct (Kussmaul und Tenner in Moleschott's Untersuchungen. 1857. Bd. III. S. 12).

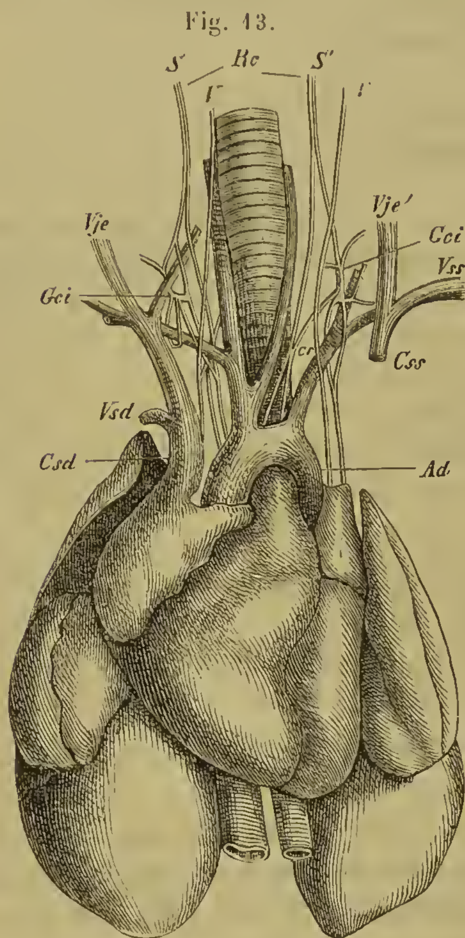
Truncus anonymus. Verläuft hinter dem obersten Theile des Sternum und der Gl. thymus, hinter dem Knorpel der ersten Rippe und der V. cava superior dextra, an der rechten Seite der Trachea, nahe der Medianlinie senkrecht und etwas nach rechts aufsteigend, gibt unmittelbar nach seinem Ursprunge die A. carotis sinistra ab. Der Truncus anonymus ist nur kurz und spaltet sich in die Aa. carotis und subclavia dextrae.

Varietät. Die Länge des Truncus anonymus wechselt beträchtlich und reducirt sich zuweilen beinahe auf Null. Bei zwei Kaninchen unter mehr als 80 kamen aus dem Truncus anonymus nur die beiden Aa. carotides communes, während die A. subclavia dextra links neben der A. subclavia sinistra entstand und sich hinter dem Oesophagus zum rechten Arm wendete (Kussmaul und Tenner in Moleschott's Untersuchungen. 1857. Bd. III. S. 15). Diese Varietät beruht auf dem Offenbleiben eines Theiles der fötalen Aorta descendens dextra (siehe W. Krause in Henle's Handbuch der systematischen Anatomie. 1868. Bd. III. 1. Varietäten der Arterien. S. 221. Fig. 113—116).

Unterbindung des Truncus anonymus. Hautschnitt in der Medianlinie 4 Cm. lang, dessen Mitte auf den oberen Rand des Sternum fällt. Abtrennung des Ansatzes der Mm. sternomastoidei, des M. pectoralis major im ersten Intercostalraum vom Sternum. Isolirung des oberen Endes des Sternum oberhalb der ersten Rippen, Abtrennung desselben mit der Scheere. Ablösung des Ursprunges der Mm. sternohyoidei und sternothyreoidei mittelst Pincette und Messer, Durchschneidung des Bindegewebes, welches als Fortsetzung der Fascia cervicalis die Aeste des Arcus Aortae von vorn her bedeckt. Entfernung des Fettgewebes mit zwei Pincetten. Lateralwärts liegen beiderseits die Vv. cavae dextra und sinistra mit ihren Aesten und die Nn. vagi. Weiter rückwärts können die Nn. sympathici, der Ductus thoracicus, die Pleurasäcke, nach unten das Pericardium verletzt werden. Der Truncus anonymus (Fig. 13) wird nach rechts und vorn gezogen.

an seiner linken Seite führt man die Unterbindungsnadel ein. Die A. subclavia sinistra liegt an der linken Seite der A. carotis sinistra, an der rechten Seite des N. vagus sinister sehr tief; sie läuft schräg nach links und oben. Sie wird etwas nach vorn mittelst der Pincette gezogen und mit einer kleinen Unterbindungsnadel dicht an ihrem Ursprunge umschlungen, wobei der N. sympathicus sinister zu vermeiden ist. Der Truncus anonymus und die A. subclavia sinistra können auch mit der Klemmpincette geschlossen werden. Die Operation dauert 10—30 Minuten, nach Unterbindung beider Stämme treten binnen 3—45 Secunden, selten später, allgemeine Muskelkrämpfe auf.

Fig. 13.



Herz mit dem Truncus anonymus, aus welchem die Aa. carotides dextra und sinistra und die A. subclavia dextra hervorgehen. Nach Ludwig. Die A. subclavia dextra kommt aus dem Arcus Aortae. *A d* Aorta descendens. *C s d* V. cava superior dextra. *C s s* V. cava superior sinistra, abgeschnitten. *V s d* V. subclavia dextra. *V s s* V. subclavia sinistra. *V j e* V. jugularis externa dextra. *V j e'* V. jugularis externa sinistra. Siehe auch Neurologie, Brusttheil des sympathischen Nervensystems.

Als Klemmpincetten benutzt man Serres fines von Neusilber, 6 Cm. lang, die Arme laufen hinter der Kreuzung noch 3,5 bis 4 Cm. fast parallel fort und endigen mit stumpfrandigen glatten Plättchen von 5 Mm. Länge und 3 Mm. Breite (Kussmaul und Tenner in Moleschott's Untersuchungen. 1857. Bd. I. S. 104).

Der Arcus Aortae kann bei derselben Operation mit einer grösseren Klemmpincette von 8,5 Cm. Länge, deren Branchen an ihrem freien Ende in der Länge von 3,5 Cm. genau aufeinander passen, glatt an den Rändern abgerundet und 3,5 Mm. breit sind, genau verschlossen und dadurch das Rückenmark zeitweise der Blutzufuhr beraubt werden. Beim Weibchen ist der Arcus Aortae wegen der Bildung des Brustkorbes leichter zugänglich, als beim Männchen; halberwachsene Thiere sind bei weitem vorzuziehen (Kussmaul, Würzb. Verhandl. der phys.-med. Gesellschaft. 1856. Bd. VI. S. 16. Kussmaul und Tenner in Moleschott's Untersuchungen. 1857. Bd. III. S. 14 und 60).

A. carotis.

A. carotis communis, verläuft hinter dem M. sternohyoideus, in ihrem oberen Theile auch hinter dem M. sternothyreoideus, an der lateralen Seite der Trachea, die sinistra auch vor dem Oesophagus aufwärts, dann lateralwärts vom Kehlkopf bis zur Höhe des Angulus maxillae inferioris, lateralwärts vom oberen Ende des M. sternohyoideus und hinter dem unteren Theile der Gl. parotis. Daselbst theilt sie sich in die Aa. carotis interna und externa. Aeste:

A. thyreoidea superior entspringt in der Höhe des ersten bis vierten Trachealringes, verläuft bogenförmig medianwärts und abwärts, versorgt die Gl. thyreoidea und gibt Rr. tracheales, oesophagei, sowie einen R. descendens ab, der an der medialen Seite der V. jugularis interna, neben der Trachea herabsteigt.

Varietät. Die A. laryngea entspringt aus der medialen Wand der A. carotis communis, anstatt aus der A. carotis externa.

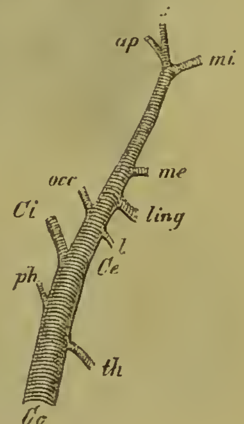
A. pharyngea adscendens entsteht nahe dem oberen Ende aus der A. carotis communis.

Unterbindung der A. carotis communis. S. Neurologie, Durchschneidung des N. vagus.

A. carotis externa.

A. carotis externa ist stark entwickelt im Verhältniss zur A. carotis interna, macht einen kleinen, medianwärts convexen Bogen, gibt von ihrer medialen vorderen Wand die A. laryngea, dann die Aa. lingualis und maxillaris externa, deren Ursprung öfters gemeinschaftlich ist, ab, von ihrer hinteren Wand die A. occipitalis, verläuft dann an der lateralen Seite des M. stylohyoideus, an der medialen des M. pterygoideus internus aufwärts und spaltet sich in die Aa. temporalis superficialis und maxillaris interna (Fig. 14).

Fig. 14.



Aeste der Aa. carotis communis und externa, schematisch. *Cc* A. carotis communis. *th* A. thyreoidea superior. *ph* A. pharyngea adscendens. *Ci* A. carotis interna. *Ce* A. carotis externa. *l* A. laryngea. *ling* A. lingualis. *occ* A. occipitalis. *me* A. maxillaris externa. *mi* A. maxillaris interna. *ts* A. temporalis superficialis. *ap* A. auricularis posterior.

Varietät. Die A. maxillaris externa entspringt aus der Theilungsstelle der A. carotis externa. Die A. auricularis posterior wird direct von der A. carotis externa abgegeben. Ueberhaupt ist die Verästelung der letzteren Arterie mannichfachen Verschiedenheiten unterworfen.

A. laryngea läuft nach vorn und medianwärts, versorgt den M. hyothyreoideus, das obere Ende der Mm. sternothyreoideus und sternohyoideus und den Kehlkopf.

A. occipitalis entspringt von der hinteren Wand der A. carotis externa, verläuft rückwärts, aufwärts und lateralwärts am oberen Rande des Processus transversus des Atlas, bedeckt vom M. cucullaris, gibt Aeste zur Hinterhauptsgegend, die bis zur Scheitelgegend aufwärts reichen und einen starken R. inferior, der sich bogenförmig zu den hinteren Halsmuskeln wendet und mit einem Aste der A. transversa colli anastomosirt.

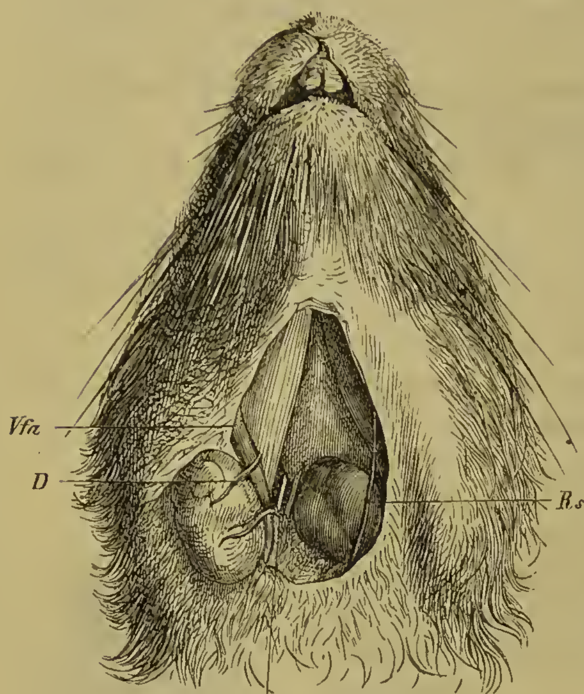
Varietät. Sie gibt die A. auricularis posterior ab. — Nach Samuel (Arch. f. pat. Anat. 1867. Bd. 40. S. 218) constant den Ast der A. auric. post. für den inneren Ohrrand.

A. lingualis verläuft am oberen Rande des Cornu majus oss. hyoidei, an der medialen Seite des sehnigen Ursprunges des M. mandibulae, gibt Rr. sublinguales zu den Zungenmuskeln, erstreckt sich im M. genioglossus nach vorn und verästelt sich in der Zunge.

A. maxillaris externa verläuft nach vorn und lateralwärts an der medialen Fläche des M. mandibulae, oberhalb der Gl. submaxillaris. Auf dieser

Strecke gibt sie einen R. submentalis, einen oder zwei Rr. submaxillares (Fig. 15) für die genannte Drüse, Rr. masseterici, pterygoidei und parotidei. Alsdann biegt sie sich am vorderen Rande des M. masseter um den Körper der Maxilla inferior, steigt an dem vorderen Gange des M. masseter aufwärts, gibt Aeste an die Gl. infraorbitalis, die Haut und die Muskeln der Wangen- und Nasengegend, ferner die Aa. coronariae labii superioris et inferioris ab, welche Zweige zu den Gesichtsmuskeln und der Haut der oberen, sowie der unteren Lippe entsenden und endigt als A. angularis am vorderen Theile des unteren Augenlides.

Fig. 15.



A. und V. submaxillares. Rechterseits ist die Gl. submaxillaris aus ihrer Nische lateralwärts geschlagen. *D* Ductus Whartonianus. Weiter rückwärts treten die A., dahinter die V. submaxillares in die Drüse. *Vfa* V. facialis anterior. Nach der Medianlinie hin erscheint das Cornu majus oss. hyoidei und parallel demselben *XII* der N. hypoglossus. *Rs* Ramus submentalis sinister aus der A. maxillaris externa sinistra.

A. temporalis superficialis verläuft hinter dem Angulus maxillae inferioris, oberhalb der Sehne des M. mandibulae, vor der Bulla tympani, gibt die Aa. auricularis anterior und posterior, sowie Rr. masseterici und pterygoidei interni ab. Alsdann steigt sie vor dem Ohr oberhalb des M. temporalis senkrecht zur Scheitelgegend aufwärts und entsendet vor dem Ohre noch die A. transversa faciei. Aeste:

A. auricularis posterior ist stark entwickelt, steigt hinter dem äusseren Ohre aufwärts zur medialen Fläche desselben, theilt sich in die drei Aeste: Rr. auriculares anterior, medius und posterior, die gegen die Spitze des Ohres hin bogenförmig anastomosiren und an der medialen Fläche desselben verlaufen.

Die Aeste der A. auricularis posterior zeigen rhythmische Erweiterungen und Verengerungen ihres Lumens, 2—8 mal, meistens 3—5 mal in der Minute. Die Contractionsdauer ist grösser als die Expansionsdauer. Bei schwarzohrigen Kaninchen sind diese Bewegungen, die von dem unteren Theile des Centrum ciliospinale des Rückenmarks (siehe letzteres) abhängen, am besten zu sehen (Schiff, Archiv f. physiol. Heilkunde. 1854. S. 523). — Samuel (l. c.) unterband die A. an der Ohrwurzel; er zog Albino's vor.

A. auricularis anterior verläuft aufwärts und versorgt die Muskeln an der Vorderfläche des äusseren Ohres.

A. transversa faciei verläuft nach vorn, unterhalb des Arcus zygomaticus, an der lateralen Seite des M. masseter, vertheilt sich in demselben und der Haut des Gesichts; versorgt auch den hinteren Theil des unteren Augenlides.

A. maxillaris interna ist stark entwickelt. Verläuft aufwärts an der medialen Seite des M. pterygoideus internus, hinter dem N. maxillaris inferior, gibt die A. tympanica ab, welche durch die Fissura Glaseri in die Paukenhöhle gelangt, dann die starke A. alveolaris inferior, von ihrer hinteren Wand die A. meningea media; ausserdem Aeste für die Kaumuskeln. Dann geht sie durch das Foramen pterygoideum anterius in der Wurzel des Processus pterygoideus oss. sphenoidei, gibt dicht vor demselben die Aa. ophthalmica inferior und alveolaris ab, wendet sich nach vorn; verläuft an der medialen Seite der Alveolen der hinteren Backenzähne des Oberkiefers nach vorn und spaltet sich in die Aa. infraorbitalis und pterygopalatina.

A. alveolaris inferior verläuft nach vorn, gelangt in den Canalis alveolaris, gibt Rr. dentales ab, tritt aus dem Foramen mentale hervor.

A. meningea media dringt durch das Foramen spinosum zwischen beiden Flügeln des Keilbeins in die Schädelhöhle, läuft im Sulcus meningeus der Ala magna aufwärts und lateralwärts zur Dura mater.

A. alveolaris superior versorgt die Zähne des Oberkiefers.

A. ophthalmica inferior verläuft an der vorderen Fläche der Pars superior alae magnae oss. sphenoidei, biegt sich über den N. opticus nach vorn, und gelangt so an dessen vordere Seite; anastomosirt daselbst mit der A. ophthalmica superior (S. A. carotis interna S. 186). Aeste:

A. lacrymalis, welche sich als A. supraorbitalis durch das Foramen supraorbitale posterius in das Gesicht fortsetzt.

A. frontalis, welche in derselben Weise durch das Foramen supraorbitale anterius geht; gleich nach ihrem Ursprunge gibt sie meistens die stark entwickelte A. ethmoidalis anterior ab, welche durch das Foramen ethmoideum in die Nasenhöhle gelangt.

Rr. musculares an die Augenmuskeln.

A. infraorbitalis verläuft oberhalb des N. infraorbitalis, geht durch den Canalis infraorbitalis in das Gesicht. Sie versorgt den Zwischenkiefer, die Gll. infraorbitalis und Harderiana und die Palpebra tertia.

A. pterygopalatina verläuft unter dem N. infraorbitalis nach vorn, theilt sich oberhalb des hinteren Randes der Pars horizontalis oss. palat. in die Aa. palatina anterior und sphenopalatina. Erstere geht durch das Foramen palatinum zum Gaumen, verläuft nach vorn, indem sie der Schleimhaut des harten Gaumens Aeste gibt; letztere gelangt durch das Foramen sphenopalatinum in die Nasenhöhle, verzweigt sich an der Nasenscheidewand, und im hinteren Theile des Labyrinths der Nase.

A. carotis interna.

A. carotis interna ist schwach entwickelt, wird von der A. carotis externa durch die Mm. styloglossus und stylopharyngeus getrennt, verläuft an der medialen Seite der Bulla tympani oss. temporum aufwärts, tritt in den Canalis caroticus oss. temporum und durch denselben in die Schädelhöhle, verläuft an der medialen Seite des N. trigeminus, an der lateralen Seite des Corpus oss. sphenoidei im Sulcus caroticus nach vorn; wendet sich aufwärts an der medialen Seite der Eintrittsstelle des N. oculomotorius in die Fissura orbitalis, letzteren

Nerven rechtwinklig kreuzend. Auf diese Weise macht sie also drei Biegungen, nachdem sie in das untere Ende des Canalis caroticus getreten ist. Sie gibt dann die Aa. communicans posterior und ophthalmica superior ab und spaltet sich in die Aa. cerebri anterior und media.

Varietät. Sie gibt die A. occipitalis ab, welche so stark ist wie die Fortsetzung der A. carotis interna selbst.

A. communicans posterior geht lateralwärts vom Infundibulum nach hinten, gibt die A. choroidea ab und mündet in die A. cerebri posterior.

A. ophthalmica superior ist schwach entwickelt; verläuft nach vorn zum Foramen opticum, tritt durch letzteres an der lateralen unteren Seite des N. opticus in die Augenhöhle, wendet sich unterhalb des N. opticus an dessen vordere Seite, anastomosirt daselbst mit der A. ophthalmica inferior. Sie gibt die Aa. centralis retinae (S. Splanchnologie, Sehorgan S. 130) und ciliares ab.

A. cerebri anterior ist stark entwickelt, geht oberhalb des N. opticus nach vorn, verläuft sich umbiegend beinahe in der Medianebene, zwischen den Spitzen der Vorderlappen der Grosshirnhemisphären aufsteigend, gibt die A. ethmoidalis posterior ab, krümmt sich dann bogenförmig nach hinten, wendet sich lateralwärts und theilt sich in einen R. superior und inferior.

Die *A. ethmoidalis posterior* verläuft auf der oberen Fläche des Lobus olfactorius cerebri nach vorn, gelangt mittelst feiner Zweige in die Nasenhöhle zur oberen Muschel.

Der R. superior der A. cerebri anterior verästelt sich auf der oberen Fläche des Vorderlappens; der R. inferior verläuft an der lateralen Fläche des Vorderlappens und reicht bis zum Hinterlappen. Eine A. communicans anterior ist nicht vorhanden.

A. cerebri media ist schwach entwickelt, versorgt die untere und laterale Fläche des mittleren Theiles der Grosshirnhemisphäre, anastomosirt mit den Aa. cerebri anterior und posterior.

A. subclavia.

A. subclavia.

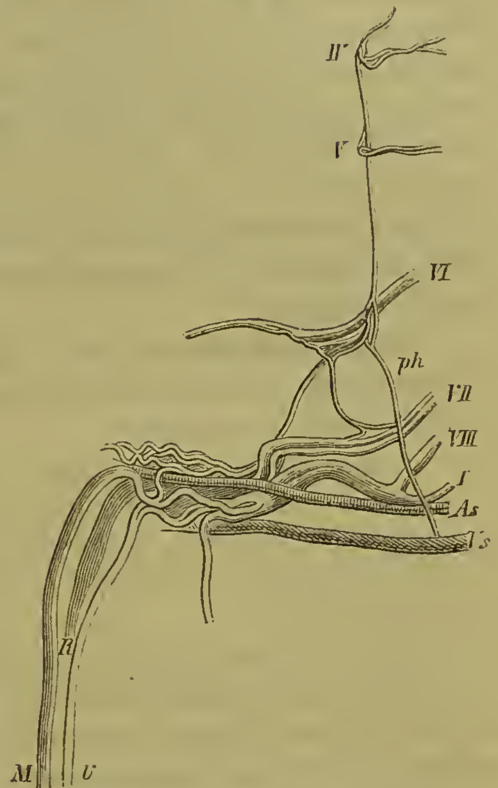
A. subclavia verläuft vor dem M. scalenus anticus, hinter und über der V. subclavia, oberhalb der Nn. cervicalis VIII und dorsalis I, hinter dem Ursprunge des M. sternomastoideus und dem M. pectoralis tenuis.

Unterbindung der A. subclavia. A. Oberhalb der Clavicula. Operation wie bei Unterbindung des Truncus anonymus (S. 181).

B. Unterhalb der Clavicula. Hautschnitt in der Medianlinie, 3 Cm. lang; die Mitte des Schnittes fällt auf den oberen Rand des Sternum. Abtrennung des M. pectoralis tenuis vom unteren Rande der Clavicula. Der Muskel wird mit der vor demselben liegenden, aus dem M. pectoralis major kommenden Vene nach unten gezogen; die V. jugularis externa bleibt nach oben und medianwärts, die V. sub-

clavia nach unten. Vor dem M. scalenus anticus, über den Nn. cervicalis VIII und dorsalis VIII, unter den Nn. cervicalis VII und VI liegt die A. subclavia. (Fig. 16). Man umschlingt sie mit einer sehr stark gekrümmten Unterbindungsnadel, besser mittelst zwei Pincetten.

Fig. 16.



As A subclavia dextra. *Vs* V. subclavia dextra. *IV—VIII* Nn. cervicalis quartus-octavus. *ph* N. phrenicus. *I* N. dorsalis primus. *R* N. radialis. *U* N. ulnaris. *M* N. medianus.

Aeste:

Truncus cervicovertebralis entspringt von der oberen Wand der A. subclavia, gibt die Aa. vertebralis und cervicalis superficialis ab. Die Aa. mammaria, intercostalis suprema, cervicalis profunda und transversa colli entstehen mittelst eines gemeinschaftlichen kurzen Stammes aus der A. subclavia. Diese Arterien können auch einzeln entspringen oder ihre Ursprünge sich in anderer Weise combiniren.

A. vertebralis tritt in das Foramen transversarium des sechsten Halswirbels, gibt Rr. musculares und spinales ab, welche sich wie die der Aa. intercostales verhalten, gelangt in das Foramen transversarium des Atlas, biegt sich medianwärts, dann nach vorn und etwas aufwärts, geht durch das Foramen obliquum des Atlas und gibt Aa. spinales anterior und posterior ab. Alsdann verläuft sie, die Dura mater durchbohrend, zur vorderen Fläche der Medulla oblongata und fliesst am unteren Rande der Pars basilaris oss. occipitis mit der Arterie der anderen Seite zur A. basilaris zusammen.

A. basilaris verläuft auf der oberen Fläche der Pars basilaris oss. occipitis unterhalb der Medulla oblongata und dem Pons Varolii, gibt in der Mitte der Länge desselben die A. cerebelli inferior, etwas weiter nach vorn die A. auditiva ab und spaltet sich in die Aa. profundae cerebri dextra und sinistra.

A. cerebri posterior läuft lateralwärts und nach vorn an der lateralen hinteren Seite des Tuber cinereum. Gibt die A. cerebelli superior und etwas weiter nach vorn die A. cerebelli posterior für den in der Fossa mastoidea oss. temporum gelegenen Lobulus posterior cerebelli ab und versorgt nach Aufnahme der A. communicans posterior mit mehreren Zweigen die untere und hintere Fläche des Hinterlappens der Grosshirnhemisphäre.

A. cervicalis superficialis verläuft an der lateralen Seite der V. jugularis externa, hinter den Mm. levator anguli scapulae und cleidomastoideus, denselben Aeste gebend.

A. mammaria interna. Entspringt aus der A. subclavia in der oberen Thorax-Apertur, hinter der V. cava superior sinistra, verläuft nach vorn an der medialen Fläche der ersten Rippe, biegt sich dicht lateralwärts von dem

lateralen Ende des Knorpels derselben nach unten und verläuft hinter den Knorpeln der zweiten bis siebenten Rippe und den medialen Enden der Mm. intercostales interni, etwa 3 Mm. vom lateralen Rande des Sternum entfernt, abwärts durch die vorderen medialen Enden der entsprechenden Interstitia intercostalia. Am vorderen Ende des Knorpels der siebenten Rippe setzt sie sich als A. epigastrica superior, hinter demselben in den M. rectus abdominis fort, verläuft gerade abwärts steigend bis zur Nabelgegend, woselbst sie mit der A. epigastrica inferior anastomosirt. Sie gibt successive Rr. intercostales anteriores an die betreffenden Interstitia intercostalia und die Mm. intercostales interni, welche mit den Aa. intercostales anastomosiren, auch die Haut der vorderen medianen Brustpartie mittelst durchbohrender Aeste versorgen.

Ferner entsendet sie die A. pericardiacophrenica, welche mit dem N. phrenicus verläuft, die A. musculophrenica und endigt, wie gesagt, als A. epigastrica superior.

Unterbindung der A. (und V.) mammaria interna. Schnitt in der Medianlinie auf dem Proc. xiphoideus, Durchschneidung des M. rectus abdominis in senkrechter Richtung in dem Raume zwischen dem Knorpel der sechsten Rippe und dem Processus xiphoideus. Die V. mammaria interna liegt an der lateralen Seite der Arterie.

A. intercostalis suprema verläuft an der hinteren Wand des Thorax, vor den Köpfen der ersten bis dritten Rippe abwärts; die dextra auch hinter der V. cava superior dextra. Gibt Rr. tracheales, starke Rr. bronchiales, Rr. oesophagei und die Aa. intercostales I—III ab.

A. cervicalis profunda entsteht von der hinteren Wand des Truncus cervicovertebralis, verläuft hinter der A. vertebralis und anfangs an der medialen Seite des N. cervicalis VIII, verästelt sich in den tiefen Halsmuskeln.

A. transversa colli verläuft hinter den Nn. cervicales VII und VI lateralwärts, in einiger Entfernung parallel dem oberen Rande der Scapula, vor und bedeckt vom M. cucullaris, hinter dem M. rhomboideus dorsalis, gibt diesen Muskeln, sowie dem M. supraspinatus Aeste.

A. axillaris.

A. axillaris verläuft in der Achselgrube zwischen den Nervenstämmen des Plexus brachialis, entsendet von ihrer vorderen Wand die Aa. thoracicoacromialis und thoracica longa, von ihrer unteren die Aa. subscapularis und circumflexae humeri, von ihrer oberen Wand die A. profunda brachii.

Varietät. Die Aa. thoracicoacromialis und thoracica longa entspringen gemeinschaftlich; ebenso können die Aa. subscapularis und circumflexae humeri mittelst eines kurzen gemeinschaftlichen Stammes entstehen; oder letztere werden von der A. profunda brachii abgegeben.

Aeste:

A. thoracicoacromialis verläuft nach oben, gibt einen R. deltoideus ab, sowie einen Ast zum M. pectoralis tenuis.

A. thoracica longa verläuft abwärts, entsendet einen Ast, der am hinteren Ende des Knorpels der ersten Rippe sich abwärts und lateralwärts wendet;

versorgt die Mm. pectorales major, minor und tenuis, sowie den M. serratus anticus major.

A. subscapularis ist stark entwickelt, verläuft rückwärts am unteren Rande der Scapula, gibt Aeste an den M. anconeus longus, ferner Rr. musculares in die Fossa infraspinata zum M. infraspinatus und reicht mit langen Zweigen im M. cutaneus maximus, sowie im M. latissimus dorsi (R. thoracicodorsalis) bis zur Höhe des ersten Lendenwirbels abwärts.

Aa. circumflexae humeri anterior und *posterior* umgeben das Oberarmbein unterhalb des Caput humeri.

A. profunda brachii verläuft anfangs hinter dem Nervenbündel der Nn. radialis, medianus, ulnaris (S. Fig. 16, S. 187) nach abwärts, dann oberhalb der Mm. latissimus dorsi und teres major nach hinten; entsendet die A. collateralis radialis, welche hinter dem Humerus an der medialen Seite des M. anconeus medialis verläuft, dann mit dem N. radialis an dessen vorderer und lateraler Seite bis zum Ellenbogengelenk sich erstreckt.

A. brachialis.

A. brachialis verläuft in der Furche zwischen den Mm. flexor antibrachii und anconeus medialis, dicht unterhalb der Fascia brachialis zur Ellenbogengrube; sie liegt am Oberarm anfangs hinter und lateralwärts vom N. medianus, gelangt am unteren Dritttheil des Oberarms an die vordere Seite des N. medianus und kreuzt sich in der Ellenbogengrube nochmals mit dem N. medianus, der an ihre radiale Seite tritt. Etwa 1 Cm. unterhalb der Ellenbogengrube spaltet sie sich in die Aa. radialis und ulnaris. Die V. brachialis begleitet die Arterie an ihrer hinteren Seite, der N. ulnaris liegt anfangs lateralwärts, später hinter der A. brachialis. Aeste:

A. collateralis ulnaris superior zum M. anconeus longus; zwei bis drei Rr. musculares zum M. flexor antibrachii.

A. collateralis ulnaris media zum M. anconeus medialis.

A. collateralis ulnaris inferior zum Ellenbogengelenk.

A. radialis.

A. radialis gibt die starke A. recurrens radialis ab und verläuft an der ulnaren Seite des N. medianus, gelangt, an dessen Dorsalseite sich erstreckend, an seine radiale Seite, gibt Muskeläste an das obere Ende des M. flexor digitorum sublimis. Sie liegt am unteren Dritttheil des Vorderarmes, nur von der Fascia bedeckt, zwischen der Sehne des M. flexor carpi radialis und dem Radius und wird ulnarwärts begrenzt von den Sehnen der Mm. flexores digitorum communes sublimis und profundus. Oberhalb des Handgelenkes gibt sie die A. princeps pollicis et indicis ab, gelangt an der Volarseite der Sehne des M. flexor digitorum communis sublimis vom Ligamentum carpi volare bedeckt zur Hohlhand. An der Handwurzel gibt sie den R. profundus ab und theilt sich oberhalb des Daumens in die Aa. digitales communes volares II—IV. Aeste:

Die *A. princeps pollicis et indicis* ist die A. digitalis communis volaris I.

Sie läuft an der radialen Seite der A. radialis, tritt mit derselben in die Hohlhand und sendet die Aa. digitales volares pollicis und indicis radialis ab.

R. profundus der A. radialis wendet sich an der Radialseite der Basis oss. metacarpi II in die Tiefe, gibt die A. interossea metacarpi I für die Radial- und Ulnarseite des digit. I und die Radialseite des digit. II ab. Das Ende des R. profundus fliesst mit der A. ulnaris zur Bildung des Arcus volaris zusammen.

Aa. digitales volares communes II—IV versorgen die Ulnarseite des zweiten, den dritten, vierten und die Radialseite des fünften Fingers mit je zwei Aa. digitales.

Varietät. Die A. radialis gibt die A. recurrens ulnaris ab.

A. ulnaris.

A. ulnaris verläuft schräg ulnarwärts, anfangs an der Dorsalseite des M. flexor carpi radialis, volarwärts von der Ulna, gibt unmittelbar nach ihrem Ursprunge die A. interossea antibrachii ab, sowie die A. recurrens ulnaris, geht dann zwischen den Mm. flexor carpi ulnaris und flexor digitorum communis profundus abwärts, verläuft vom unteren Ende des oberen Drittheils des Vorderarmes an ganz oberflächlich, von der Fascia antibrachii bedeckt, an der Dorsalseite des N. ulnaris, zwischen der Sehne des M. extensor carpi ulnaris und dem M. flexor digitorum communis sublimis, dann an der Radialseite der Sehne des M. extensor carpi ulnaris, gibt noch am Vorderarm die A. volaris digit. V ulnaris ab. Die A. ulnaris selbst geht an der Ulnarseite des Os pisiforme auf die Volarseite und den ulnaren Rand des M. flexor digiti V über, gibt die A. dorsalis digiti V ulnaris ab, schlägt sich um den letztgenannten Muskel dicht an der Volarseite der Basis der Oss. metacarpi V—II verlaufend und bildet mit dem R. profundus der A. radialis den Arcus volaris.

A. interossea antibrachii verläuft im Interstitium interosseum an der Volarseite des Vorderarmes bis zur Handwurzel hinab.

A. recurrens ulnaris ist stark entwickelt, anastomosirt mit der A. collateralis ulnaris inferior, entsendet Muskeläste zur ulnaren Seite des Vorderarmes.

A. dorsalis digiti V ulnaris wendet sich am ulnaren Rande der Basis oss. metacarpi V dorsalwärts, gibt auch dem M. flexor digiti V Aeste.

Arcus volaris.

Der Arcus volaris liegt an der Volarseite der Basis der oss. metacarpi II—IV, gibt die Aa. interosseae metacarpi II—IV ab, welche in den Interstitia interossea II — IV verlaufen und die Aa. dorsales digiti II ulnaris, digiti III und IV radiales und ulnares, digiti V radialis entsenden.

Aorta descendens thoracica.

Verlauf. Vom Körper des zweiten Brustwirbels an steigt sie an der linken Seite der Brustwirbelkörper bis zum Hiatus aorticus des Diaphragma

herab. Sie liegt im Cavum mediastini posterioris, hinter dem Pericardium und dem Oesophagus; rechterseits grenzt sie an den Ductus thoracicus und die V. azygos, linkerseits an das linke Blatt des hinteren Mittelfelles. Aeste: Ausser kleineren Zweigen zu der Luftröhre, dem Oesophagus und dem hinteren Mittelfellraume entsendet sie jederseits acht Aa. intercostales und die Aa. phrenicae superiores.

Aa. intercostales IV—XI. Dieselben entspringen an der rechten und linken Seite der Aorta thoracica; die dextrae gelangen hinter dem Ductus thoracicus und der V. azygos vor der vorderen Fläche der Brustwirbelkörper auf die rechte Seite. Unter dem Collum costae entsendet jede A. intercostalis einen R. dorsalis, der am oberen Rande des Halses der darunter liegenden Rippe nach hinten verläuft, den Rückgratscanal, die Musculatur und Haut des Rückens in der Gegend seines zugehörigen Brustwirbels versorgend. Nach Abgabe dieses Astes verläuft jede A. intercostalis unter der zugehörigen Rippe zwischen den Mm. intercostales interni und externi nach vorn; unmittelbar am unteren Rande der Rippe liegt die V. intercostalis, dann folgt die Arterie, dann der N. intercostalis. Sie entsendet nahe dem lateralen Ende der Rippe einen R. supracostalis, welcher an der Innenfläche der letzteren an ihre obere Kante gelangt und sich längs derselben verästelt. Die Aa. intercostales versorgen die Muskeln der Brustwandung.

A. phrenicae superiores dextra und sinistra. In der Höhe des elften Brustwirbels entspringen aus der vorderen Wand der Aorta thoracica mittelst eines ganz kurzen Stammes die Aa. phrenicae superiores, welche nach vorn zum Diaphragma verlaufen und in der Pars vertebralis des letzteren sich verzweigen.

Varietät. Die Aa. phrenicae dextra und sinistra entspringen aus der A. intercostalis dextra XI.

Aorta descendens abdominalis.

Verlauf. Im Hiatus aorticus des Diaphragma beginnend, steigt die Aorta abdominalis in der Furche zwischen den medialen Rändern des rechten und linken M. psoas major herab. Sie liegt vor den Körpern der Lendenwirbel und dem medialen Rande des linken M. psoas major, hinter der Cardia, dem Magen, der Anheftungsstelle des Mesenterium und dem Saccus peritonei.

Im oberen Theile der Bauchhöhle, nämlich in der Höhe des zweiten Lendenwirbels, liegt die V. cava inferior vor der Aorta abdominalis, weiter abwärts an ihrer rechten Seite. Letztere theilt sich vor der Mitte des siebenten Lendenwirbels in die Aa. iliacae communes.

Unterbindung der Aorta descendens abdominalis. A. Mit Eröffnung des Bauches und des Peritoneums. S. Unterbindung der A. iliaca communis. — Einspritzung mehrerer Grammen Chloroforms veranlasst eigenthümliche Bewegungen der unteren Extremitäten (Kussmaul, Archiv f. pathol. Anat. 1858. Bd. XIII. S. 294).

B. Mit Eröffnung des Bauches, ohne Eröffnung des Peritoneum.

Befestigung in der Rückenlage, der linke Schenkel wird von einem Gehülfen

gehalten und medianwärts rotirt. Hautschnitt am vorderen Ende der linken zwölften Rippe beginnend, ca. 6 Cm. lang in senkrechter Richtung abwärts. Durchschneidung des M. quadratus lumborum; die Muskeln werden mit Haken kräftig auseinander gezogen, das Peritoneum wird geschont (Stannius, Archiv für physiol. Heilkunde. 1852. Bd. XI. S. 4).

C. Ohne Eröffnung des Bauches, mit Verletzung des Peritoneum. Stenson'scher Versuch.

Das Thier wird in sitzender Stellung gehalten, der Kopf zur linken Hand des Operateurs. Kleiner Hautschnitt in der Höhe des Processus spinosus des vierten Lendenwirbels an der rechten Seite der Wirbelsäule lateralwärts neben den Processus transversi. Einführung einer gebogenen Nadel, die einen Halbkreis von 30 Mm. Radius darstellt, für mittelgrosse Thiere bestimmt ist und in einer Scheide von 2,5 Mm. Durchmesser läuft. Die Nadel ist breit, platt, vorn zugeschliffen; in dem Ohr der Nadel befindet sich eine geölte Plattschnur. Die Nadel wird langsam eingeführt; sobald der Widerstand aufhört, die Scheide vorgeschoben, mit dem stumpfen vorderen Ende der letzteren die Wurzel des Mesenterium durchbohrt, was bei grösseren Thieren am Widerstand gefühlt werden kann. Das Ende der Scheide wird gegen den linken M. quadratus lumborum angedrängt, so dass man sie mit der linken Hand durch die Haut fühlt; dann die Nadelspitze durch die Muskeln und die Haut gestossen, die Schnur doppelt langsam um die Aorta geführt. Dieselbe fasst die V. cava inferior und die Ureteren mit. Ueber den Processus spinosi zusammengebunden, wird der Blutlauf in den unteren Extremitäten sistirt, Lähmung derselben tritt meist nach 5—15 Min. ein. Löst man die Schnur, so kehrt die Leistungsfähigkeit zurück; dies kann mehrere Male wiederholt werden; Peritonitis pflegt nicht einzutreten (Du-Bois-Reymond, Archiv für Anat. und Physiol. 1860. S. 639). Der Versuch gelingt leicht, auch mit einer gewöhnlichen gekrümmten Nadel (Meissner, Jahresbericht für Physiologie. 1860. S. 429).

Man kann das Kaninchen in der Mitte bis auf die Aorta descendens abdominalis und die V. cava inferior durchschneiden (Brown-Séquard. Compt. rend. 1851. T. XXXII. S. 855), welches Verfahren sich nicht mehr empfiehlt.

Aeste:

Von ihrer vorderen Wand von oben nach unten successive die Aa. coeliaca, mesenterica superior, mesenterica inferior, spermatica sinistra, spermatica dextra. Aus der hinteren Wand die Aa. lumbares I—VI, Rr. musculares für die Mm. psoas majores; seitlich die Aa. renales.

A. coeliaca.

A. coeliaca. Ein kurzer Stamm, der nach vorn verlaufend sich in die Aa. lienalis, coronaria ventriculi sinistra und hepatica theilt. Von seiner oberen Wand entspringen gemeinschaftlich die sehr schwachen Aa. phrenicae inferiores.

Unterbindung der A. coeliaca. Man kann von hinten her auf dieselbe eindringen; Hautschnitt wie bei Unterbindung der A. renalis (Cohn, De embolia diss. Vratisl. 1856. S. 47).

A. coronaria ventriculi sinistra läuft nach oben und links, gibt einen Ast ab, der sich halbkreisförmig links neben der Cardia um dieselbe nach vorn biegt, kleine Rr. cardiaci und viele starke Rr. gastrici entsendet, von welchen ca. sechs bis acht an der hinteren Fläche der linken Seite des

Magens sich verzweigen. Die A. coronaria ventriculi sinistra gelangt zur Mitte der kleinen Curvatur des Magens und anastomosirt mit der A. coronaria ventriculi dextra.

A. lienalis. Verläuft geschlängelt nach vorn zum oberen Ende der Milz, entsendet vorher die A. gastroepiploica sinistra, welche sich am linken Ende der grossen Curvatur des Magens verästelt; läuft dann, einen nach links convexen Bogen bildend, längs des medialen Randes der Milz abwärts und sendet zahlreiche Aeste in dieselbe; ferner Zweige zum Omentum majus, Rr. pancreatici zur Cauda des Pancreas, sowie vier bis sechs stärkere Rr. gastrici zur grossen Curvatur des Magens. Dieselben anastomosiren untereinander und mit der A. gastroepiploica sinistra.

A. hepatica. Verläuft an der rechten Seite der Cardia nach oben, hinter dem Pancreas und vor der V. portarum, gibt die A. coronaria ventriculi dextra ab, welche die rechte Seite der Cardia und der kleinen Curvatur des Magens versorgt, wobei sie mit der A. coronaria ventriculi sinistra bogenförmig anastomosirt. Weiter nach vorn entsendet sie die A. gastroduodenalis. Dieselbe läuft hinter dem Pylorus abwärts, sendet Aeste an die obere Fläche des Anfangstheils des Duodenum, gibt ferner die A. gastroepiploica dextra ab, welche an der grossen Curvatur des Magens nach links verläuft und mit der A. gastroepiploica sinistra anastomosirt. Endlich versorgt die A. gastroduodenalis, bogenförmig an der medialen concaven Seite des Duodenum verlaufend, letztere und die rechte Partie des Omentum majus mit zahlreichen Aesten; sie anastomosirt mit der A. duodenalis.

In der Leberpforte verläuft die schwach gewordene A. hepatica an der rechten Seite und vor der V. portarum, sowie an der linken Seite und vor dem Ductus choledochus. Sie theilt sich spitzwinklig in die Rr. hepatici dexter und sinister, welche kleinere Zweige zu den verschiedenen Leberlappen senden. Der erstere gibt auch die an der linken Seite des Ductus cysticus verlaufende A. cystica zur Gallenblase ab.

Unterbindung der A. hepatica. S. Aufsuchung des Ductus choledochus (Splanchnologie. S. 162).

A. mesenterica superior. Entspringt vor dem oberen Rande des zweiten Lendenwirbels, läuft schräg abwärts und nach vorn. Nahe ihrem Ursprunge entsteht aus ihrer linken Seite die A. colica media, welche das Colon transversum versorgt und mit der A. colica sinistra anastomosirt. An ihrer linken Seite gibt die A. mesenterica superior successive 10—12 Aa. intestinales ab, welche im Mesenterium verlaufen, nahe dem Darm untereinander bogenförmig anastomosiren und den ganzen Dünndarm versorgen. Das Ende der A. mesenterica superior verhält sich ebenfalls wie eine A. intestinalis und anastomosirt bogenförmig mit einem Aste der A. ileocolica.

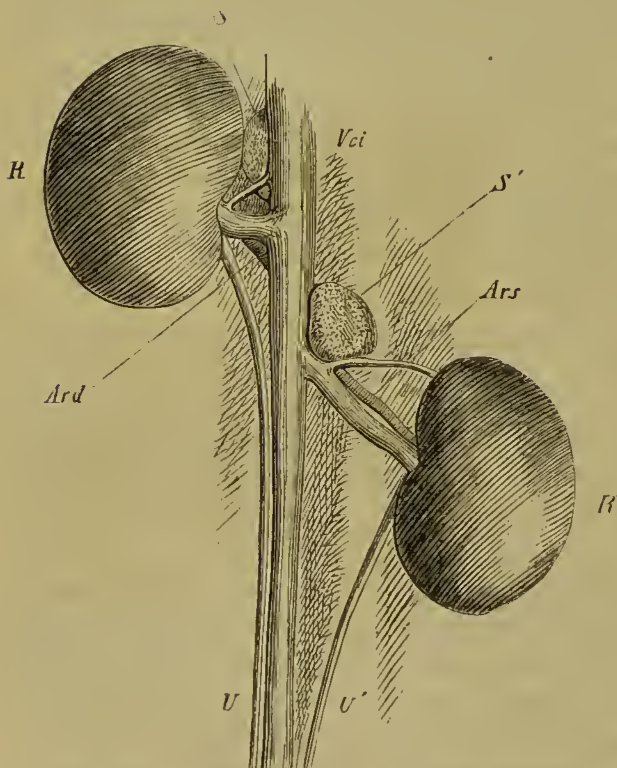
An der rechten Seite der A. mesenterica superior entstehen aus derselben die starke A. duodenalis, welche an der concaven Seite des Duodenum verläuft, letzteres versorgt und mit dem unteren Ende der A. gastroduodenalis anastomosirt. Ferner die A. colica dextra, die Aeste zum Colon adscendens abgibt, mit der A. colica media nach oben und der A. ileocolica nach unten anastomosirend. Gegenüber der dritten A. intestinalis entsteht die

A. ileocolica, welche stärker ist, als die Fortsetzung der A. mesenterica superior selbst. Sie gibt zwei Aeste an das Colon adscendens ab, vertheilt sich an die ganze Ausdehnung des grossen Blinddarms, sendet die A. appendicularis an den Processus vermiformis und endigt am Anfange des Colon adscendens. Einer ihrer Endäste anastomosirt mit dem Ende der A. mesenterica superior.

Unterbindung der A. mesenterica superior. Sie kann von hinten her fast ohne Verletzung des Peritoneum unterbunden werden; Hautschnitt wie bei Unterbindung der A. renalis (Cohn, De embolia diss. Vratisl. 1856. S. 49).

Aa. renales dextra und sinistra. Die dextra entspringt dicht unterhalb der A. mesenterica superior von der Mitte des zweiten Lendenwirbels, läuft lateralwärts und etwas aufwärts zur rechten Niere. Die sinistra entspringt ca. 1 Cm. weiter abwärts, ist bedeutend länger als die dextra, verläuft schräg lateralwärts absteigend zur linken Niere. Aus der A. renalis entspringt nahe ihrem Anfange jederseits die A. intercostalis XII. Dieselbe läuft aufwärts, gibt die A. suprarenalis ab; eine A. suprarenalis sinistra accessoria kann aus der A. renalis sinistra direct entstehen. Etwas weiter aufwärts entsendet die A. intercostalis XII eine A. lateralis abdominis, welche stärker ist als die Fortsetzung der A. intercostalis XII selbst. Die A. intercostalis XII verläuft unterhalb des N. intercostalis XII, oberhalb der V. intercostalis XII von beiden begleitet. Ebenso verhält sich die schräg abwärts steigende A. lateralis abdominis zum N. lumbalis I. Letztere verzweigt sich im oberen Theile der Bauchmuskeln, namentlich des M. transversus abdominis.

Fig. 17.



R Rechte Niere. *R'* Linke Niere. *S S'* Rechte und linke Nebenniere. *Vci* V. cava inferior. *Ard*, *Ars* Aa. renales dextra und sinistra. Unter der linken Nebenniere mündet die V. lumbalis I sinistra in die V. renalis sinistra; die V. renalis dextra steht an ihrer Eintrittsstelle in die Niere abnormer Weise durch eine V. aberrans mit der V. cava inferior in Verbindung.

Unterbindung der A. renalis. Hautschnitt in der Medianlinie, ca. 6 Cm. lang, dessen Mitte auf den Nabel fällt, oder von der Spitze des Knorpels der elften linken Rippe, die man durchfühlen kann, senkrecht abwärts. Im letzteren Falle Schnitt durch die Mm. abdominis, Ablösung der Fascia transversa abdominis mit der Hohlsonde vom M. quadratus lumborum, wenn man die Eröffnung des Peritoneum zu vermeiden wünscht.

Die Darmschlingen werden von einem geübten Assistenten zurückgehalten, der dabei die Bauchwand in eine Art Tasche aufheben kann (Meissner). Man fühlt mit dem Finger nach der Niere neben der Wirbelsäule, durch Druck ist die linke Niere leicht aus der Bauchwunde heraus zu befördern, was man jedoch besser vermeidet. Die rechte Niere (Fig. 17) liegt

höher, von einer Aushöhlung des rechten Leberlappens nach oben bedeckt, die Unterbindung ist an dieser Seite viel schwieriger und kann noch durch eine V. aberrans (s. V. renalis) erschwert werden. Zwischen A. und V. renalis, welche letztere unter der Arterie verläuft, liegen die Stämmchen der Nn. renales proprii (Secretionsnerven der Niere, s. v. Wittich, Königsb. medic. Jahrb. 1863. Bd. III. S. 52), die man exstirpiren kann. Die Gefässnerven umspinnen die A. renalis (Peipers, Joh. Müller, Physiol.). Darf man die Bauchhöhle eröffnen, so ist der Schnitt in der Linea alba vorzuziehen, weil Blutungen vermieden werden; will man die Eröffnung vermeiden, so durchschneidet man die Bauchmuskeln nach dem seitlich geführten Hautschnitt und trennt mit der Hohlsonde die Fascia transversa zwischen den Mm. quadratus lumborum, der Niere und dem Peritoneum durch.

Bei letzterer Operationsmethode ist es vortheilhaft, den Schenkel der zu operirenden Seite von einem Gehülfen halten und im Hüftgelenk medianwärts rotiren zu lassen, wobei das Thier etwas mehr in eine Seitenlage kommt.

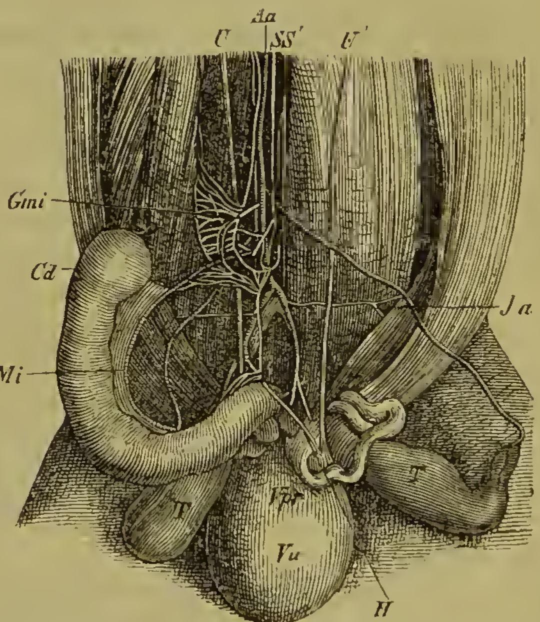
Die Nierenkapsel enthält Zweige aus den Aa. suprarenalis und spermatica interna, welche mit Aesten der A. renalis anastomosiren (Blessig, Arch. f. pathol. Anat. 1859. Bd. XVI. S. 123).

Rr. musculares der Mm. psoas major. Nahe unterhalb der Abgangsstelle der A. renalis sinistra entspringt ein kurzer Stamm aus der Aorta abdominalis, welcher sich in zwei Rr. musculares für den rechten und linken M. psoas major theilt.

Aa. lumbales communes I—VI. Sie entspringen in der Mitte des zugehörigen Lendenwirbels, laufen gerade nach hinten und theilen sich vor den Körpern der betreffenden Lendenwirbel jede in eine A. lumbalis dextra und sinistra, die sich in den Mm. psoas major, minor und quadratus lumborum verästeln, auch Zweige in den Canalis vertebralis, sowie zur Musculatur und Haut des Rückens in der Lendengegend absenden.

Aa. spermaticae dextra und sinistra entspringen nebeneinander vor dem sechsten Lendenwirbel, ein wenig oberhalb oder unterhalb der A. lumbaris VI, die dextra auch wohl etwas weiter abwärts als die sinistra.

Fig. 18.



Vu Harnblase. *Vpr* Cornua vesiculae prostraticae. *TT* Testikel. *Cd* Colon descendens. *UU'* Rechter und linker Ureter. *Aa* Aorta abdominalis, aus welcher die Aa. spermaticae internae entspringen. Nach Loeb und Eckhard. Die A. spermatica interna sinistra verläuft bogenförmig zum Testikel; das untere Ende der etwas tiefer entspringenden dextra wird durch das Colon descendens verdeckt. *Ja* A. iliolumbalis. *Mi* A. mesenterica inferior. S. auch Neurologie, Bauchtheil des sympathischen Nervensystems.

Dieselben verlaufen beim Männchen (Fig. 18) abwärts und lateralwärts, die sinistra vor der Aorta abdominalis und dem M. psoas minor sinister, die dextra vor der V. cava inferior und dem M. psoas minor dexter, kreuzen sich mit der A. iliolumbalis an jeder Seite und gelangen an der unteren Begrenzung des grossen Beckens zum Hoden.

Beim Weibchen entspringt regelmässig die A. spermatica dextra höher

als die sinistra (Frankenhäuser, Jenaische Zeitschrift für Medicin. 1866. Bd. II. S. 71). Die Aa. spermaticae verlaufen dann innerhalb des Mesometrium lateralwärts und nur wenig absteigend; sie versorgen das Ovarium und den lateralen Theil der Tuba und anastomosiren an letzterer mit der A. uterina.

A. mesenterica inferior (Fig. 18). Gegenüber der A. lumbaris VI entspringend, theilt sie sich in die A. colica sinistra, welche aufwärts steigt und mit der A. colica media anastomosirt und in die A. haemorrhoidalis interna, welche den untersten Theil des Colon descendens, sowie die oberste Partie des Rectum versorgt.

A. sacralis media entspringt etwas oberhalb der Theilungsstelle der Aorta abdominalis in die Aa. iliacae communes, entsendet die Aa. lumbares VII dextra und sinistra, oder beide mittelst eines gemeinschaftlichen kurzen Stammes: der A. lumbaris communis VII, verläuft dann in der Medianlinie an der ventralen Fläche der Schwanzwirbelsäule bis zur Spitze.

Die A. sacralis media gibt Aestchen für Gefässknäuel ab, welche die Gl. coccygea repräsentiren (Arnold, Archiv für pathologische Anatomie. 1866. Bd. XXXV. S. 222), dieselben finden sich vom achten Schwanzwirbel an bis zur Spitze des Schwanzes (daselbst 1867. Bd. XXXIX. S. 505).

A. iliaca communis.

A. iliaca communis.

A. iliaca communis verläuft schräg lateralwärts, vorwärts und abwärts vor dem M. psoas minor; ist nur kurz und theilt sich in die Aa. iliacae interna und externa.

Unterbindung der A. iliaca communis. A. Mit Eröffnung des Peritoneum. Hautschnitt in der Medianlinie, von der Symphysis pubis beginnend nach aufwärts, 6 Cm. lang. Durchschneidung der Linea alba; dieDarmschlingen, namentlich das Cöcum und Colon werden nach oben gehalten. Aufsuchung des unteren Endes der Aorta descendens abdominalis in der Medianlinie; nach hinten und rechts liegt die V. cava inferior. Die Aa. iliacae communes sind verhältnissmässig kurz. Einspritzung von Chloroform durch eine eingebundene Canüle erzeugt sogleich Todtenstarre der zugehörigen Extremität; meistens schreit das Thier.

B. Ohne Eröffnung des Peritoneum. Haut- und Muskelschnitt 6 Cm. lang. parallel dem vorderen Rande des Os ilium, dessen Spina anterior superior man durchfühlt. Die Darmschlingen werden nach der entgegengesetzten Seite geschoben.

Aeste der A. iliaca communis:

A. iliolumbalis ist stark entwickelt, entspringt (Fig. 18) dicht unterhalb des Ursprungs der A. iliaca communis; wendet sich in transversaler Richtung vor dem M. psoas major lateralwärts, theilt sich unterhalb der Spina anterior inferior oss. ilium in einen oberen und unteren Ast. Ersterer verläuft aufsteigend zu den Bauchmuskeln und verzweigt sich mehrfach in der Höhe der Spina anterior superior oss. ilium; letzterer gelangt vor dem M. iliacus und hinter dem oberen Theil des Ligamentum Poupartii zur Haut des Bauches.

A. vesicalis superior entsteht aus der Spaltungsstelle der A. iliaca communis, verläuft anfangs vor dem oberen Ende der V. iliaca interna, beim

Männchen auch unterhalb des Vas deferens zur Blase, an der lateralen Seite des unteren Endes des Ureters, sendet eine starke A. ureterica nach oben längs des Ureters und eine A. deferentialis nach unten längs des Vas deferens zur Epididymis.

A. uterina entspringt beim Weibchen aus der Spaltungsstelle der A. iliaca communis, verläuft unterhalb des Ureters zwischen den Platten des Mesometrium aufwärts, gibt die A. vesicalis superior, dann eine A. vaginalis superior ab, verläuft gegen die Mitte der Länge des Cornu uteri hin und spaltet sich in zwei Hauptäste, die mit Bögen, welche gegen die Cornua uteri convex gekrümmt sind, medianwärts und lateralwärts sich erstrecken und der concaven Seite des Cornu uteri zahlreiche Zweige zusenden. Die medialen Zweige beider Aa. uterinae anastomosiren mit einander in der Medianlinie.

Varietät. Die A. vesicalis superior entsteht beim Weibchen aus dem Anfange der A. iliaca externa.

A. iliaca interna.

A. iliaca interna verläuft schräg lateralwärts absteigend an der hinteren Wand des kleinen Beckens, gibt die A. pudenda communis oder auch die A. haemorrhoidalis media ab und spaltet sich in die Aa. obturatoria und ischiadica; oder letztere entspringt gemeinschaftlich mit der A. pudenda cummunis. Aeste:

A. haemorrhoidalis media entspringt vor dem Austritt der A. iliaca interna aus dem kleinen Becken, oder von der A. pudenda communis, verläuft zur lateralen Aussenwand des Rectum; beim Männchen als A. prostatica zur Vesicula prostatica und zur Prostata; beim Weibchen als A. vaginalis media zur Scheide, welche Arterie mit der der anderen Seite anastomosirt.

A. obturatoria gelangt, anfangs an der medialen Seite des M. obturator internus abwärts steigend, zwischen die Mm. obturator internus und externus, läuft am lateralen Rande des Foramen obturatum abwärts und verästelt sich hauptsächlich in den genannten Muskeln.

A. ischiadica gelangt unterhalb des M. pyriformis nach hinten aus dem kleinen Becken heraus, gibt einen R. cutaneus, der sich ausserhalb der Fascia aufwärts erstreckt und in weitem Bogen mit der A. iliolumbalis anastomosirt. Ausserdem Aeste an den M. biceps femoris; alsdann verläuft die A. ischiadica abwärts, hinter dem M. obturator externus und spaltet sich in die Aa. sacralis lateralis und pudenda communis.

A. sacralis lateralis verläuft jederseits an der lateralwärts gerichteten dorsalen Kante des Schwanzes.

A. pudenda communis geht vor der A. ischiadica aus dem Becken durch die Incisura ischiadica major hinaus, tritt an der medialen Seite des M. obturator internus in das kleine Becken wieder ein, verläuft an der lateralen Seite des Rectum nach vorn, gibt die A. haemorrhoidalis externa ab und gelangt unter der Symphysis pubis zum Penis, resp. zur Clitoris. Sie entsendet die Aa. profunda und dorsalis penis, resp. clitoridis. — Die A. haemorrhoidalis externa entsendet eine starke A. perinea, welche an der lateralen Seite

des Rectum abwärts läuft, die Gl. analis versorgend und bis zur Afteröffnung hinabreicht.

A. iliaca externa.

A. iliaca externa läuft lateralwärts und abwärts, vor dem M. psoas minor, an der medialen Seite des M. iliopsoas, geht unter dem Ligamentum Poupartii durch die ovale Lücke, welche die beiden Blätter der Sehne des M. psoas minor zwischen sich lassen und heisst von hier ab A. cruralis. Aeste:

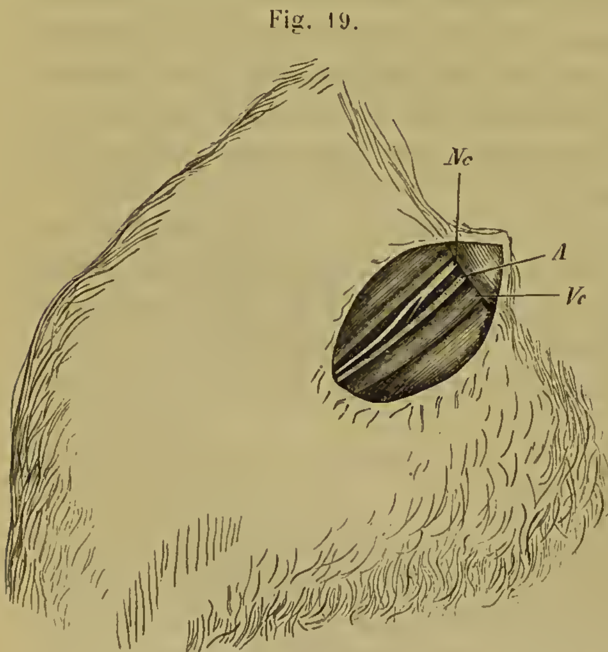
A. epigastrica inferior entspringt unmittelbar oberhalb des Ligamentum Poupartii, läuft vor dem Peritoneum hinter dem M. rectus abdominis aufwärts, den Bauchmuskeln Aeste gebend. Ferner entsendet sie bald nach ihrem Ursprunge die A. spermatica externa. Letztere wendet sich hinter dem Ligamentum Poupartii medianwärts, gibt nach kurzem Verlauf einen Ast ab, welcher unter dem Ligamentum Poupartii zum M. adductor brevis gelangt. Alsdann verläuft die A. epigastrica inferior oberhalb des Lig. Poupartii beim Männchen zur Tunica vaginalis communis, zur Epididymis und zur Scrotaltasche, beim Weibchen zu den Labia des Introitus vaginae.

Unterbindung der A. iliaca externa. S. Unterbindung der A. iliaca communis B. (S. 196).

A. cruralis.

A. cruralis verläuft in der Furche zwischen den Mm. adductores und M. vastus medialis abwärts, durchbohrt den M. adductor magnus nahe seinem untersten Insertionspuncte und gelangt in die Kniekehle, woselbst sie A. poplitea genannt wird. Dicht unterhalb des Lig. Poupartii gibt sie die A. profunda femoris aus ihrer hinteren Wand, weiter abwärts aus der lateralen Wand die A. circumflexa femoris lateralis, und bald darauf aus der vorderen Wand die A. circumflexa abdominis, endlich nahe oberhalb ihres Durchtritts durch den M. adductor magnus aus ihrer vorderen Wand die Aa. articularis genu superficialis und saphena magna.

Fig. 19.



Ac A. cruralis, unterhalb des Ligamentum Poupartii hervortretend. *Vc* V. cruralis. *Nc* N. cruralis.

Varietät. Die A. articularis genu superficialis wird von der A. saphena magna abgegeben. Letztere entspringt schon am mittleren Dritttheil des Oberschenkels.

Unterbindung der A. cruralis. Hautschnitt von 3 Cm. Länge, senkrecht auf die Richtung des Ligamentum Poupartii; an der Stelle beginnend, wo man dicht unterhalb des Ligaments die A. cruralis pulsiren fühlt. Durchschneidung der Fascia lata und des M. sartorius nach dessen Längsrichtung. Die A. cruralis liegt in der Mitte (Fig. 19), die V. cruralis medianwärts, der N. cruralis

lateralwärts. Die A. profunda femoris entspringt dicht unterhalb des Ligamentum Poupartii und geht sogleich nach hinten; man bindet unterhalb ihrer Abgangsstelle die Canüle ein, wenn man z. B. durch Injection von einigen Grammen Chloroform die Wadenmuskeln in Todtenstarre versetzen will. Die V. profunda femoris begleitet die gleichnamige Arterie, beide geniren nicht. Die Aa. circumflexa abdominis und femoris werden zur Seite gezogen oder nöthigenfalls unterbunden und durchschnitten.

Aeste der A. cruralis:

A. profunda femoris verläuft abwärts am lateralen oberen Rande des M. pectineus und hinter dem M. adductor brevis, auf der vorderen Fläche des M. obturator internus und vor dem M. quadratus femoris, verzweigt sich in den Mm. adductor longus und magnus, welche sie nicht durchbohrt. Bald nach ihrem Ursprunge entsendet sie die A. circumflexa femoris medialis, die dicht oberhalb des Trochanter minor hinter das Femur gelangt.

A. circumflexa femoris lateralis entsendet einen Ast zum M. vastus medialis, einen andern zum M. rectus femoris, wendet sich dann aufwärts und rückwärts an der lateralen Seite der Sehne des M. iliopsoas und gibt auch Aeste zum M. gluteus minimus.

A. circumflexa abdominis verläuft, die Fascia lata durchbohrend, nach vorn und aufwärts, dann lateralwärts aufsteigend verästelt sie sich in der Haut der Weichengegend und des Bauches bis zur Spina anterior superior oss. ilium.

A. articularis genu superficialis ist sehr lang, verläuft zum Condylus femoris medialis, gelangt an der medialen vorderen Seite der Patella zum Rete articulare genu.

A. saphena magna verläuft am mittleren und unteren Dritttheil des Oberschenkels abwärts an der medialen Seite der Mm. adductor magnus und sartorius, hinter letzterem und der sehnigen Ausbreitung des M. gracilis, tritt am unteren Rande des M. gracilis unter die Fascia lata, verläuft dann in zwei Blätter der Fascia eingeschlossen an der medialen Seite des unteren Endes des M. adductor magnus, Aeste zum Kniegelenk abgebend, ferner an der medialen Fläche des M. gastrocnemius medialis vor der langen Sehne des M. semimembranosus. Dann gibt sie oberhalb des Fussgelenkes die A. malleolaris ab, welche sich an der hinteren Seite des Unterschenkels zum Malleolus lateralis begibt, tritt an die mediale und hintere Seite der Sehne des M. flexor digitorum communis, heisst von hier ab *A. tibialis postica*, welche hinter dem Malleolus medialis und der Sehne des M. extensor digiti I proprius an letztere geschmiegt in die Fusssohle gelangt. Sie entsendet den R. plantaris profundus, gelangt unter der für die erste Zehe bestimmten Sehne des M. flexor digitorum pedis communis in das Interstitium interosseum metatarsi I, gibt die Aa. digitales plantares tibialis digiti I und communis I für die Fibularseite der ersten und die Tibialseite der zweiten Zehe ab und spaltet sich, indem sie lateralwärts sich wendet, in die Aa. digitales plantares communes II und III.

Unterbindung der A. saphena magna. Hautschnitt längs der medialen Seite des Oberschenkels. Die Arterie verläuft in der Fascia eingeschlossen, sie ist sehr fein, aber an den begleitenden Vv. saphenae magnae leicht kennbar; die grössere V. saphena magna verläuft an ihrer vorderen Seite, die kleinere an ihrer hinteren.

Auch der N. saphenus begleitet die Arterie und gibt derselben Gefässnerven. Durchschneidet man denselben, so erweitert sich plötzlich die Arterie; reizt man den peripherischen Stumpf des Nerven, so verengert sie sich. Sie kann nach Bedürfniss bis zum Fuss verfolgt werden (Lovén, s. Ludwig, Arbeiten des physiologischen Institutes zu Leipzig. 1867. S. 12).

Varietät. Sie endigt im Rete articulare genu (Lovén, daselbst, zweimal).

R. plantaris profundus der A. tibialis postica verläuft oberhalb der Sehne des M. flexor digit. commun. longus und bildet unterhalb der Fusswurzel mit dem Ende der A. peronea den Arcus plantaris.

Arcus plantaris.

Aus demselben gehen die Aa. interosseae metatarsi I—III hervor, welche an den vorderen Enden der Interstitia interossea mit den Aa. digitales plantares communes anastomosiren. Ein Ast der A. interossea III tritt durch das Interstitium interosseum nahe an dessen hinteren Ende und anastomosirt mit der A. peronea.

A. poplitea.

A. poplitea verläuft zwischen den Mm. adductor magnus und biceps femoris, dann zwischen den Köpfen der Mm. gastrocnemii. Im oberen Theile der Kniekehle gibt sie von ihrer hinteren Wand die A. saphena parva ab; ferner von ihrer vorderen Wand Aeste an den M. vastus lateralis, an das Kniegelenk, namentlich die A. articularis genu media und Aeste an die Mm. gastrocnemii, soleus und flexor digitorum pedis longus. Letzterer Ast repräsentirt die A. tibialis postica des Menschen. Alsdann durchbohrt die A. poplitea unterhalb der Condylen der Tibia die Membrana interossea cruris und spaltet sich in die Aa. tibialis antica und peronea.

A. saphena parva verläuft rückwärts hinter dem Kopfe des M. gastrocnemius lateralis an die laterale Seite desselben, dann zwischen zwei Blättern der Fascia cruris eingeschlossen abwärts zur Haut der hinteren Seite des Unterschenkels.

A. tibialis antica verläuft oberflächlich zwischen den Mm. extensor digitorum pedis communis und peroneus longus, gibt Aeste an die Muskeln der Vorderseite des Unterschenkels, gelangt hinter den M. extensor digitorum pedis communis. Hinter dem Kopf desselben gibt sie die A. tibialis antica recurrens ab, verläuft hinter dem genannten Muskel und dessen Sehne abwärts zum Fussrücken und heisst von hier an A. dorsalis pedis.

A. dorsalis pedis. Dieselbe gibt dicht unterhalb des Fussgelenks an dessen Dorsalseite Aeste an das Gelenk und die A. digitalis dorsalis tibialis digiti I ab und theilt sich in die Aa. interosseae metatarsi dorsales I—III, welche die übrigen Aa. digitales pedis dorsales tibiales und fibulares entsenden.

A. peronea verläuft im Interstitium interosseum cruris zwischen Tibia und Fibula, gibt die A. nutritia tibiae ab, geht unterhalb des Ligamentum cruris durch, gelangt unter der A. dorsalis pedis auf den Fussrücken, gibt Aeste zu den Gelenken, biegt sich dicht hinter der Insertion der Sehne des

M. peroneus secundus und vor dem Ansatz der Sehne des M. peroneus longus um den lateralen Fussrand in die Planta und gibt die A. digitalis plantaris fibularis digit. IV ab, welche einen Verstärkungszweig aus dem Endtheile der A. tibialis postica erhält.

Unterbindung der A. nutritia tibiae. Die A. nutritia tibiae dringt in die Tibia nahe der Stelle, wo Tibia und Fibula verschmelzen, ungefähr in der Mitte der Länge des Unterschenkels. Man legt den Knochen mittelst eines Längsschnittes von 2 Cm. an dieser Stelle frei, bohrt eine feine Nadel in das Lumen der A. nutritia tibiae, welche abgekniffen wird. Nach 1—12 Wochen zeigen sich Knochenneubildungen in Folge der Necrose (Hartmann, Archiv f. pathol. Anat. 1855. Bd. VIII. S. 115. Taf. III u. IV).

Venen des Körperkreislaufes.

Vena cava superior.

V. cava superior dextra.

V. cava superior dextra mündet in die obere Wand des Atrium dextrum an deren rechter oberer Seite, steigt an der rechten Seite der Aorta adscendens und des Truncus anonymus aufwärts, nimmt die V. azygos auf, gelangt hinter der ersten Rippe und vor dem Ursprung der A. mammaria interna dextra in die obere Apertur des Thorax, woselbst sie die Vv. mammaria interna, intercostalis suprema, phrenica superior, thyreoidea inferior, jugularis externa und subclavia dextrae aufnimmt. Ihr oberes Ende theilt sich in die beiden zuletzt genannten starken Venenstämme. Aeste:

V. azygos mündet in die V. cava superior dextra, nahe deren oberem Ende, in der Höhe des hinteren Endes der dritten Rippe vor der A. intercostalis suprema dextra, biegt sich über den rechten Bronchus in derselben Höhe nach hinten und steigt an der rechten Seite der Aorta descendens thoracica abwärts. Sie nimmt die Vv. intercostales dextrae V—XII, die sinistrae VII—XII auf, durchbohrt die Pars vertebralis des Diaphragma und setzt sich in der Bauchhöhle in die obere oder die beiden obersten Vv. lumbales fort.

V. intercostalis suprema dextra mündet in die V. cava superior dextra etwas oberhalb der V. azygos. Sie nimmt die Vv. intercostales dextrae I—IV auf.

Varietät. Sie mündet in die V. azygos.

V. phrenica superior dextra verläuft vor der rechten Lungenwurzel, hinter dem rechten Ventrikel zur rechten Seite des Centrum tendineum des Diaphragma, nimmt Rr. pericardiaci und mediastinici anteriores auf, communicirt mit der V. phrenica inferior dextra.

Rr. vertebrales dextri sind Venen, welche durch die Foramina intervertebralia dextra zwischen ersten, zweiten und dritten Brustwirbel in den Rückgratscanal eindringen.

V. cava superior sinistra.

V. cava superior sinistra mündet in die hintere Wand des rechten Atrium an deren linker Seite, links neben der Mündungsstelle der V. cava inferior. Verläuft an der hinteren Fläche des rechten Atrium, dann in der Transversalfurche an der hinteren Fläche des Herzens zwischen linkem Ventrikel und linkem Atrium schräg nach links und aufwärts, wendet sich hinter dem linken Vorhof vor der V. pulmonalis sinistra mehr gerade nach oben, steigt hinter dem linken Vorhof und dem oberen Lappen der linken Lunge vor dem linken Ende des Arcus Aortae aufwärts. Sie nimmt successive die Vv. coronariae cordis, die Vv. phrenica superior, intercostalis suprema, thyreoidea inferior sinistrae auf. Dann gelangt sie hinter die erste Rippe linkerseits und nimmt an deren oberem Rande vor der A. subclavia sinistra die Vv. mammaria interna, jugularis externa und subclavia sinistrae auf, indem ihr oberes Ende sich in die zuletzt genannten beiden starken Venenstämme theilt.

Entwicklungsgeschichte. Der horizontale Anfangstheil der V. cava sinistra bis zur Einmündung der V. coronaria magna entspricht dem Sinus coronarius des Menschen (S. W. Krause in Henle's Handbuch der Anatomie. 1868. Bd. III. 1. Varietäten der Venen. S. 374).

Aeste der V. cava superior sinistra.

V. coronaria cordis dextra s. parva mündet in den transversalen, im Sulcus atrioventricularis verlaufenden Abschnitt der V. cava superior sinistra dicht neben deren Mündung in das Atrium dextrum.

V. coronaria cordis media neben der V. coronaria dextra.

V. posterior ventriculi cordis sinistri. Eine oder zwei schwache Venen.

V. coronaria cordis magna sive sinistra.

(S. Gruber, Mém. de l'acad. impér. de l'acad. des sc. de St. Pétersb. VII. Sér. Tom. VII. No. 2. 1864.)

V. phrenica superior sinistra verläuft vor der linken Lungenwurzel hinter dem linken Ventrikel zur linken Seite des Centrum tendineum des Diaphragma, nimmt Rr. pericardiaci und mediastinici anteriores auf, communicirt mit der V. phrenica inferior sinistra.

Rr. vertebrales sinistri sind Venen, welche durch die Foramina intervertebralia sinistra zwischen erstem, zweitem und drittem Brustwirbel in den Rückgratscanal eintreten.

V. intercostalis suprema sinistra mündet in das obere Ende der V. cava superior sinistra. Sie nimmt die Vv. intercostales sinistrae I—VI auf.

Entwicklungsgeschichte. Sie repräsentirt den oberen Theil der V. cardinalis sinistra. S. W. Krause in Henle's Handbuch der Anatomie 1868. Bd. III. 1. Varietäten der Venen. S. 379).

Die Vv. intercostales dextrae und sinistrae I—XII verlaufen unter dem entsprechenden unteren Rippenrande oberhalb ihrer zugehörigen Aa. intercostales.

Kleinere Aeste der Vv. cavae superiores.

V. mammaria interna mündet in die V. cava superior, verläuft an der lateralen Seite der A. mammaria interna.

Unterbindung der V. mammaria interna. S. Unterbindung der A. mammaria interna (S. 188).

V. thyreoidea inferior senkt sieh in die V. eava superior, verläuft an der lateralen Seite der Trachea, die sinistra aueh vor dem Oesophagus.

V. jugularis interna.

V. jugularis interna ist sehwaeh entwiekelt, mündet in die Zusammenflussstelle der Vv. jugularis externa und subelavia, verläuft an der lateralen Seite und hinter der A. earotis eommunis, sowie lateralwärts vom N. vagus, nimmt Vv. thyreoideae superiores, ferner die V. lingualis und Aeste aus den tiefen Halsmuskeln auf. Sie communieirt mittelst der letzteren mit der V. vertebralis ihrer Seite, sowie auch mit der V. vertebralis mediana. An ihrem oberen Ende gelangt sie in den hinteren Theil des Foramen jugulare, hinter den Nn. vagus und accessorius und nimmt den Sinus transversus auf.

Unterbindung der V. jugularis interna. Diese Operation ist zuerst von Kussmaul und Tenner (Moleschott's Untersuchungen. 1857. Bd. III. S. 108) ausgeführt. Siehe Neurologie, Durchschneidung des N. vagus.

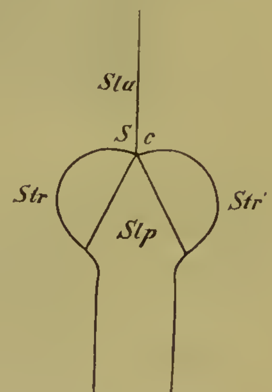
Sinus transversus beginnt im Foramen jugulare, läuft aufwärts im Suleus transversus der Pars mastoidea oss. temporum, hinter dem Seitenlappen des kleinen Gehirns und oberhalb der Fossa mastoidea oss. temporum, dann sieh umbiegend, fast horizontal medianwärts vor dem genannten Seitenlappen und endigt im Confluens sinuum unter der Spitze des Os interparietale. Das obere Ende des aufsteigenden Theiles nimmt den Sinus petrosus auf, welcher im Sulcus petrosus posterior (superior) oss. temporum naeh vorn verläuft; und communicirt dureh ein Emissarium temporale mit der V. temporalis superfieialis (Siehe letztere. S. 206).

Sinus longitudinalis anterior ist unpaar, mündet in den Confluens sinuum, verläuft in der Medianlinie unterhalb der Sutura sagittalis naeh vorn, theilt sich an seinem vorderen Ende in zwei Aeste, welche jederseits die hinteren Enden der Lobi olfaetorii eerebri an ihrer Absehnürungsstelle von den Vorderlappen des grossen Gehirns umfassen.

Sinus longitudinalis posterior ist paarig, mündet hinten in das hintere Ende des horizontalen Theiles des Sinus transversus, läuft vorwärts auf der oberen Fläehe des Vermis superior cerebelli, mündet naeh vorn in den Confluens sinuum.

Sinus confluens (Fig. 20). Der venöse Hohlraum, in welchem die beiden Sinus transversi, der Sinus longitudinalis anterior, die Sinus longitudinales posteriores und die V. cerebri magna zusammentreffen, heisst Confluens sinuum und liegt unter dem vorderen Ende des Os interparietale.

Fig. 20.



Sinns cerebri, schematisch. *S c* Sinus confluens. *S t r* *S t r'* Sinus transversi dexter und sinister. *S l p* Sinus longitudinales posteriores. *S l a* Sinus longitudinalis anterior.

V. cerebri magna mündet in den Confluens sinuum, verläuft am unteren Rande der Falx eerebri und in der Furehe zwischen den Corpora quadrigemina anteriora nach vorn, gelangt in den dritten Ventrikel.

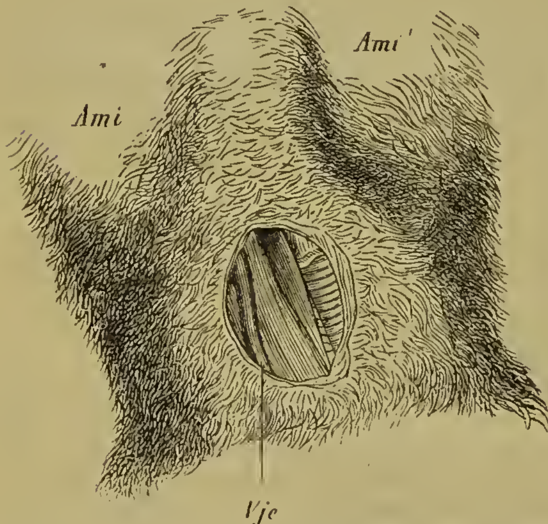
Sinus cavernosus steht mit den Sinus transversi in Verbindung, umgibt ringförmig die Sella oss. sphenoidei, erstreckt sich unterhalb der Hypophysis cerebri, communicirt durch das Foramen cavernosum mit der V. vertebralis mediana. Nimmt an seinem vorderen Ende die V. ophthalmica superior auf.

V. ophthalmica superior bildet einen kurzen, dicken Stamm an der oberen Wand des hinteren Winkels der Augenhöhle.

V. jugularis externa.

V. jugularis externa ist stark entwickelt, verläuft am Halse ganz oberflächlich, von der Haut und dem M. platysma myoides bedeckt und von zwei Blättern der Fascia cervicalis eingeschlossen, vor dem M. sternomastoideus und am medialen Rande desselben. Sie theilt sich in der Höhe der Cartilago cricoidea in die Vv. facialis anterior und posterior. An ihrem unteren Ende nimmt sie die Vv. thymica und transversa scapulae auf; eine von beiden Vv. jugulares externae auch die V. vertebralis mediana. Beide Vv. jugulares externae stehen untereinander durch einen querlaufenden Communicationsast: V. jugularis transversa an ihrem unteren Endtheile in Verbindung. Die letztere verläuft etwas oberhalb des oberen Randes des Sternum vor den Mm. sternohyoidei.

Fig. 21.



Rechte Seite des Halses, die durchschnittene Fascia cervicalis ist am medialen Rande des Hautschnittes sichtbar. Neben der Medianlinie erscheint die Trachea und Cartilago cricoidea. *Vje* V. jugularis externa. *Ami* Anguli maxillae inferioris.

Varietät. Es ist eine V. colli mediana vorhanden, welche am unteren Dritttheil des Halses in die V. jugularis externa sinistra mündet, nahe der Medianlinie subcutan aufwärts steigt und am linken Rande der Trachea bis zur Haut vor dem Kehlkopf gelangt.

Die Vv. facialis anterior und posterior vereinigen sich auf einer oder auf beiden Seiten erst in der Mitte der Länge des Halses.

Unterbindung der V. jugularis externa. Der Kopf des Thieres wird von einem Gehülfen stark nach oben gewendet oder durch eine um die Nagezähne des Oberkiefers gelegte Schlinge fixirt, so dass die Scheitelgegend das Bret berührt, auf welchem das Thier befestigt ist. Hautschnitt in der Medianlinie des Halses (Fig. 21), unterhalb der Cartilago thyreoidea beginnend, 2—3 Cm. lang. Die Haut wird nach rechts, resp. nach links verschoben und etwas aufgehoben, bis lateralwärts die bläuliche, dicke V. jugularis externa dextra resp. sinistra zum Vorschein kommt. Sie lässt sich leicht isoliren.

Aeste der V. jugularis externa:

V. facialis anterior verläuft, vom M. platysma myoides bedeckt, unterhalb der Gl. submaxillaris und am unteren Rande der Gl. parotis schräg aufwärts und nach vorn, theilt sich am vorderen Rande des M. masseter, am unteren

Insertionspuncte desselben um den Rand der Maxilla inferior sich biegend, in die Vv. maxillares externa und interna.

V. maxillaris externa begleitet die A. maxillaris externa an deren hinterer Seite in der Furche vor dem vorderen Rande des M. masseter (Fig. 22, S. 206), nimmt die V. orbitalis inferior, weiter nach vorn die Vv. coronariae labii inferioris und superioris auf; geht lateralwärts vom M. levator labii superioris und dem N. facialis aufwärts und endigt als V. angularis am vorderen Augenwinkel.

V. angularis verläuft am vorderen Augenhöhlenrande aufsteigend lateralwärts, am vorderen Ende des Processus zygomaticus oss. frontis, geht durch das Foramen supraorbitale anterius in die Augenhöhle, nimmt Venen aus dem oberen Theile derselben auf.

V. coronaria labii inferioris verläuft am unteren Rande des M. buccinator zur Unterlippe.

V. coronaria labii superioris verläuft am oberen Rande des M. buccinator, oberhalb des N. facialis, unterhalb des N. infraorbitalis zur Oberlippe.

V. orbitalis inferior mündet in die V. maxillaris externa am unteren Theile des M. masseter, läuft am vorderen Rande desselben, zwischen letzterem und dem M. pterygoideus internus aufwärts, communicirt durch das Foramen mandibulare maxill. inferioris mit der V. alveolaris inferior (S. Allgemeine Angiologie S. 33), gelangt in das Cavum orbitale, zwischen die Gll. infraorbitalis und Harderiana; aus dem vorderen und unteren Theile des Cavum orbitale das Blut zurückleitend.

V. maxillaris interna mündet in die V. facialis anterior, steigt zwischen M. mandibulae und der Maxilla inferior, dann zwischen dem M. pterygoideus internus und dem Ramus maxillae inferioris aufwärts, nimmt die V. sublingualis, sowie die V. alveolaris inferior aus dem Canalis maxillaris auf, geht durch das Foramen pterygoideum anterius in der Wurzel des Processus pterygoideus oss. sphenoidei mit der A. maxillaris interna und geht in die V. ophthalmica inferior über. Die Venenplexus der unteren Muschel sind stark entwickelt; unter dem Septum cartilagineum narium verläuft eine unpaare V. septi narium mediana.

V. submentalis mediana ist unpaar, mündet in die rechte oder linke V. facialis anterior, verläuft in der Medianlinie unter dem medialen Rande des M. mandibulae, nur von der Haut bedeckt.

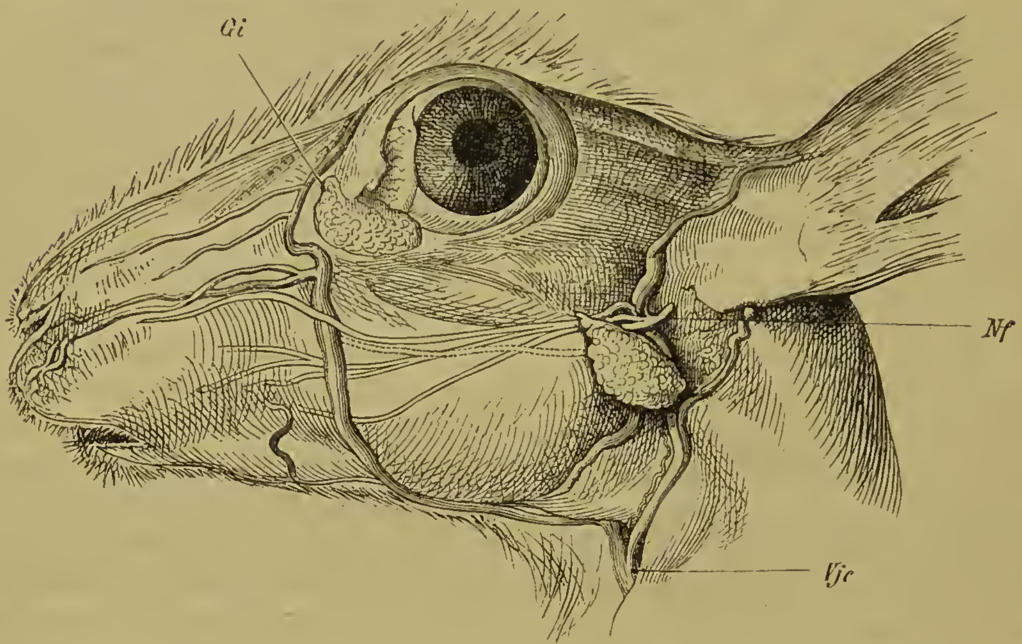
V. facialis posterior geht durch die Gl. parotis, von ihren Läppchen lateralwärts bedeckt, hinter den Angulus maxillae inferioris, verläuft hinter dem Ramus maxillae inferioris, nimmt (Fig. 22) die Vv. auricularis posterior und transversa faciei auf, welche letztere nur schwach entwickelt ist und theilt sich, lateralwärts bedeckt vom M. parotideoauricularis posterior, in die Vv. temporalis superficialis und ophthalmica externa.

Varietät. Die V. facialis posterior theilt sich in die Vv. temporalis superficialis und auricularis anterior, nimmt weiter abwärts die V. auricularis posterior auf. Die V. ophthalmica externa senkt sich in die V. temporalis superficialis.

V. auricularis posterior mündet in die V. facialis posterior, steigt hinter dem Ohrknorpel aufwärts, gelangt an dessen mediale Fläche und theilt sich einen R. anterior und posterior. Ersterer ist die stärkste Ohrvene, verläuft in der Mitte der medialen Fläche des Ohrknorpels, begleitet die A. auri-

cularis an ihrer hinteren Seite, communicirt nahe dem oberen Ende des Ohrknorpels bogenförmig mit dem R. posterior und der V. auricularis anterior.

Fig. 22.



Nf N. facialis. *Gi* Gl. infraorbitalis. *Vje* V. jugularis externa, injicirt. Sie theilt sich an ihrem oberen Ende in die Vv. faciales anterior und posterior. Erstere setzt sich in die V. maxillaris externa fort, welche die Vv. coronariae labii inferioris und superioris aufnimmt und als V. angularis endigt. Die V. facialis posterior nimmt unterhalb des zurückgeschlagenen oberen Theiles der Gl. parotis die V. auricularis posterior auf und dicht oberhalb des N. facialis die schwache V. transversa faciei. (S. Fig. 5. S. 152).

Der R. posterior ist eine starke, nahe dem hinteren Rande des Ohrknorpels verlaufende Vene, welche die entsprechende Arterie ebenfalls an deren hinterer Seite begleitet.

Die A. auricularis posterior wurde von Samuel (Arch. f. path. Anat. 1867. Bd. 40. S. 220) unterbunden.

V. temporalis superficialis verläuft zwischen Meatus auditorius externus osseus und dem hinteren Ende des Processus zygomaticus oss. zygomatici, dicht am Knochen, wendet sich oberhalb des Meatus auditorius externus osseus umbiegend nach hinten, nimmt Vv. temporales profundae aus der Substanz des M. temporalis und die V. auricularis anterior auf, von welcher sie durch den M. maxilloauricularis getrennt wird und communicirt mit dem Sinus transversus durch ein das Os temporum in schräger Richtung durchbohrendes, vor dem Meatus auditorius externus osseus gelegenes Emissarium temporale (S. Osteologie S. 150).

Entwicklungsgeschichte. Das Emissarium temporale oder Foramen jugulare spurium Rathke bildet in früherer Fötalzeit den Hauptabzugscanal für das Blut aus dem Inneren des Schädels. Als Varietät beim Menschen wurde dasselbe von Otto (Path. Anat. 1830. S. 348) beschrieben (S. W. Krause in Henle's Handbuch der Anatomie. 1868. Bd. III. 1. Varietäten der Venen. S. 312).

V. auricularis anterior verläuft an der medialen, hinteren Seite der A. auricularis anterior, communicirt am oberen Rande der Ohrmuschel bogenförmig mit der V. auricularis posterior.

V. ophthalmica externa verläuft vorwärts und aufwärts am oberen Rande des hinteren Endes des Processus zygomaticus oss. zygomatici und am hinteren Rande des breiten Theiles des Processus zygomaticus oss. temporum, hinter und unterhalb der Gl. lacrymalis. Sie gelangt dann, medianwärts von dem Lig. supraorbitale durch das Foramen zygomatico-orbitale unterhalb des M. auricularis profundus anterior in die Augenhöhle, erstreckt sich medianwärts an deren hinterer Wand und nimmt Blut aus dem M. rectus oculi posterior etc. auf.

V. vertebralis mediana ist unpaar, mündet in das untere Ende der V. jugularis externa dextra oder sinistra, läuft in der Medianlinie des Halses zwischen den Mm. longi colli, dann zwischen deren schrägen Ansätzen an das Tuberculum anterius des Atlas und vor demselben aufwärts. Communicirt mit den Vv. vertebrales dextra und sinistra, sowie dem oberen Ende der V. jugularis interna unterhalb des Foramen lacerum, gelangt dann an die Vorderfläche des Corpus oss. occipitis, sowie oss. sphenoidei hinter der Rachenschleimhaut nach vorn, sendet einen Ast durch das Foramen cavernosum oss. sphenoidei zum Sinus cavernosus und theilt sich in die Vv. septi narium dextra und sinistra.

Luschka beliebt die im Text auseinandergesetzten Verhältnisse in einer etwas confusen Weise folgendermassen zu beschreiben: — Die V. jugularis interna — welche unter dem Foramen lacerum in die durch diese Oeffnung hervorgetretene (?) und aus dem Sinus cavernosus zunächst (?) hervorgegangene V. vertebralis einmündet (!).

V. septi narium verläuft an der lateralen Seite des Vomer, ist stark entwickelt.

V. transversa scapulae mündet in das untere Ende der V. jugularis externa, geht durch den Plexus brachialis rückwärts in die Fossa supraspinata.

V. subclavia.

V. subclavia mündet mit der V. jugularis externa zusammen in den Anfang der V. cava superior hinter der Insertion des M. sternomastoideus. Verläuft lateralwärts zum Arm hinter dem Ursprunge des M. pectoralis tenuis, der Clavicula und dem M. pectoralis minor, vor dem gemeinschaftlichen Bündel der Nn. cervicalis VIII und dorsalis I (Fig. 16, S. 187) und geht vor der ersten Rippe in die V. axillaris über. Aeste:

Vv. mammariae externae. Eine oder zwei Venen, die beim Weibchen zu der obersten Mamma gehen, indem sie hinter dem M. pectoralis major aus der Achselhöhle hervortreten. Dieselben anastomosiren mit der V. abdominalis (S. V. iliaca externa).

Varietät. In eine V. mammaria externa mündet die V. basilica, welche ausserhalb der Fascia brachialis und antibrachii zur Haut der ulnaren Seite des Ober- und Vorderarms gelangt und sich bis zur Hand erstreckt.

V. axillaris verläuft im unteren Theile der Achselhöhle nach unten, bedeckt von der Haut, von Fett und den Gl. axillares und unterhalb der Nervenstämme des Plexus brachialis. Aeste:

V. cephalica mündet in die V. circumflexa scapulae, einen Ast der V. subscapularis, gelangt zwischen den Mm. infraspinatus und teres major, dann am lateralen Rande der Insertion des M. deltoideus zwischen letzterem und dem M. anconeus longus, sowie dem M. teres major unter die Fascia brachialis, verläuft an der Vorderseite des Oberarms, von zwei Blättern der Fascia eingeschlossen, abwärts, ebenso an der radialen Kante der Streckseite des Vorderarms vor den Mm. extensores radiales, dann zwischen den unteren Enden des Radius und der Ulna zur Dorsalfläche der Hand, nimmt die Vv. interosseae metacarpi dorsales I—IV auf.

Die V. cephalica wird am oberen Theile des Oberarms vom N. cutaneus brachii lateralis, am unteren Dritttheil des Oberarms und am Vorderarm von den drei Aesten des R. superficialis N. radialis begleitet.

V. brachialis ist einfach vorhanden, verläuft an der hinteren medialen Seite der A. brachialis.

V. basilica ist schwach entwickelt, mündet in die V. brachialis an der medialen Seite des M. flexor antibrachii, medianwärts vom Ansatz der Sehne des M. pectoralis major an den Humerus die Fascia brachialis durchbohrend: verläuft an der medialen Seite des Oberarms unter der Haut, zwischen zwei Blätter der Fascia brachialis eingeschlossen abwärts, nimmt am Oberarm, sowie unterhalb der Ellenbogengrube von der ulnaren Seite des Vorderarmes kleine Hautvenen auf.

Vena cava inferior.

V. cava inferior mündet von unten her in die hintere Wand des Atrium dextrum an deren unterem Rande, ungefähr in der Höhe des vierten Brustwirbels, verläuft in der Brusthöhle abwärts zwischen den beiden unteren Lappen der rechten Lunge und an der rechten Seite des Oesophagus. Dieser Brusttheil der V. cava inferior hat ungefähr 3 Cm. Länge. In der Höhe des achten Brustwirbels tritt sie durch das Foramen V. cavae des Diaphragma, nimmt die Vv. hepaticae auf, liegt anfangs zwischen den Lobi caudatus und dexter hepatis an deren Verwachsungsstelle und in die Lebersubstanz eingegraben, dann an der rechten Seite der Aorta descendens abdominalis in der Höhe des zweiten Lendenwirbels, vor den Ursprüngen der Aa. renales, vor der rechten Nebenniere. Alsdann verläuft sie an der rechten Seite der Aorta descendens abdominalis, gelangt hinter deren unterem Ende zwischen die Aa. iliacae communes und nimmt etwas oberhalb des Promontorium die Vv. iliacae externae und die V. iliaca interna communis auf. Die Vv. iliacae communes fehlen. Aeste:

Vv. hepaticae siehe V. portarum.

Vv. phrenicae inferiores bilden einen Kranz an jeder Seite um das Centrum tendineum des Diaphragma, welcher radiär verlaufende Aeste aussendet; sie senken sich in die V. cava inferior unmittelbar unter ihrer Durchtrittsstelle durch das Foramen V. cavae.

Vv. renales. Die dextra ist kürzer als die sinistra; erstere verläuft horizontal lateralwärts, letztere schräg absteigend; beide oberhalb der entsprechenden A. renalis (Fig. 17, S. 194).

Varietät. In die dextra mündet an ihrer Eintrittsstelle in die rechte Niere eine aus der V. cava inferior etwas weiter aufwärts herkommende V. aberrans, welche die A. renalis von vorn her bedeckt. (S. Unterbindung der A. renalis S. 194). Diese Varietät scheint nicht ganz selten zu sein, da Meissner nach mündlicher Mittheilung dieselbe ebenfalls beobachtet hat.

In die dextra mündet die V. ureterica superior dextra, welche an der medialen Seite des rechten Ureters verläuft und mit der V. spermatica interna dextra communicirt. In die sinistra die sich analog der dextra verhaltende V. ureterica superior sinistra am lateralen Ende derselben.

In die sinistra mündet die V. lumbalis I sinistra. Zugleich ist (bei einem Weibchen) eine starke V. lumbalis adscendens sinistra vorhanden; sie mündet in den unteren Vereinigungswinkel der Vv. cava inferior und renalis sinistra, verläuft an der vorderen linken Wand der Aorta descendens abdominalis vor dem M. psoas minor, wendet sich in der Höhe des siebenten Lendenwirbels vor den Mm. psoas minor und major lateralwärts und abwärts zum M. iliacus, aus dessen Substanz sie Aeste aufnimmt. Ebenso erhält sie Zweige aus den Mm. psoas major und minor.

Unterbindung der V. renalis siehe Unterbindung der A. renalis (S. 194). Man benutzt die sinistra, um eine Anschwellung der Niere auf ihr doppeltes Volumen binnen 24 Stunden und Albuminurie hervorzurufen.

Vv. suprarenales. Die dextra mündet in die V. cava inferior; mitunter zusammen mit der V. lumbalis I dextra. Die sinistra in die linke Wand der V. cava inferior, oberhalb der V. renalis sinistra oder in letztere selbst.

V. spermatica interna. Beim Männchen mündet die *dextra* in die V. cava inferior in der Höhe des sechsten Lendenwirbels, verläuft in Begleitung der A. spermatica interna am medialen Rande des M. psoas minor und vor der V. cava inferior abwärts. Ihr oberes Ende liegt vor dem rechten Ureter, welchen sie in schräger Richtung kreuzt. Sie verläuft am medialen Rande des M. psoas minor dexter und vor der V. cava inferior abwärts, ein wenig lateralwärts und vorwärts, und vor dem M. psoas major zum rechten Testikel.

Die *sinistra* verläuft von ihrer Einmündungsstelle in den Winkel, den die Mündung der V. renalis sinistra in die V. cava inferior bildet, schräg lateralwärts und abwärts, vor der Aorta abdominalis und den linken Rand derselben von vorn her bedeckend, gelangt dann an die mediale Seite der A. spermatica interna sinistra; kreuzt, mit derselben verlaufend, etwas unterhalb der Theilungsstelle der Aorta abdominalis den linken Ureter und geht vor demselben vorbei zum linken Testikel.

Beim Weibchen münden die Vv. spermaticae in die V. cava inferior, etwas unterhalb der Ursprungsstellen der Aa. spermaticae aus der Aorta abdominalis, die dextra in derselben Höhe wie beim Männchen; verlaufen lateralwärts mit den Aa. spermaticae internae vor den Mm. psoas major und minor zum Ovarium und den Tubae Falloppiae.

Vv. lumbales verlaufen am oberen Rande der entsprechenden Aa. lumbales.

V. iliaca interna communis.

V. iliaca interna communis. Ein kurzer, in der Medianlinie verlaufender Stamm, welcher in das Ende der V. cava inferior mündet, vor dem Promon-

torium abwärts steigt und die Vv. iliacae internae dextra und sinistra aufnimmt.

Varietät. Sie nimmt an ihrem unteren Ende die V. sacralis media auf.

V. iliaca interna.

V. iliaca interna verläuft an der medialen Seite der A. iliaca interna, nimmt die Vv. uterina, obturatoria, ischiadica, sacralis media und haemorrhoidalis externa auf. Aeste:

V. sacralis media ist unpaar, mündet in die rechte oder in die linke V. iliaca interna, verläuft hinter der A. sacralis media.

Varietät. Es sind zwei Vv. sacrales mediae vorhanden, welche die A. sacralis media an deren linker und rechter Seite begleiten. Eine derselben mündet in die V. iliaca interna communis (siehe letztere).

V. haemorrhoidalis externa verläuft beim Weibchen an der lateralen Seitenfläche des Rectum. Sie nimmt Venen aus dem Plexus vaginalis venosus auf, welcher hinter dem Arcus pubis gelegen ist.

V. obturatoria ist sehr klein, verläuft an der medialen Seite der A. obturatoria.

V. ischiadica verläuft an der medialen Seite der A. ischiadica, gelangt beim Austritt aus dem Becken unterhalb des M. pyriformis an die mediale Seite des N. ischiadicus und hinter die A. ischiadica. Sie nimmt die Vv. sacralis lateralis und pudenda communis auf, ferner eine Hautvene, welche mit dem correspondirenden R. cutaneus der A. ischiadica (S. 197) aufwärts verläuft und in weitem Bogen mit der V. iliolumbalis anastomosirt.

In die V. pudenda communis mündet die V. dorsalis penis resp. clitoridis, communicirt jedoch durch einen starken, in der Leistengegend subcutan verlaufenden Ast mit der V. epigastrica inferior. Sie verläuft an der lateralen Seite der Arterie, ist paarig vorhanden und wesentlich Hautvene.

Die Hauptfortsetzung der V. ischiadica kommt der V. cruralis an Stärke gleich, erstreckt sich hinter dem Tuber ischii und den Köpfen des M. biceps femoris unter die Fascia lata, alsdann am hinteren Rande des M. biceps femoris dicht unter der Fascia zum Unterschenkel. Etwas unterhalb der Kniekehle anastomosirt sie mit der V. saphena parva, gelangt an die laterale Seite des Unterschenkels vor die Mm. peronei und verläuft als V. tibialis antica hinter dem N. peroneus und fibularwärts von der Sehne des M. extensor digitorum pedis communis. Sie gelangt am oberen Ende der Sehne des letzteren an deren fibulare Seite, geht fibularwärts neben dem Ligamentum cruris zur Haut des Fussrückens und der Dorsalseite der Zehen. Die V. ischiadica ist mithin der V. cephalica analog.

Varietät. Die V. tibialis antica verläuft an der Sehne des M. extensor digitorum pedis communis und mit derselben hinter dem Ligamentum cruris. — Die V. ischiadica nimmt an der Wade eine V. saphena parva accessoria auf, welche ziemlich parallel, weiter medianwärts und fibularwärts als die eigentliche V. saphena parva verläuft. Es ist eine V. aberrans vorhanden, welche oberhalb der Kniekehle in die V. ischiadica mündet, schräg abwärts und medianwärts läuft, ziemlich die Mittellinie der Wade einhaltend und sich am unteren Drittheil des Unterschenkels in die V. saphena magna einsenkt.

Aeste der V. ischiadica:

V. sacralis lateralis verläuft an dem lateralen Rande der Dorsalfläche des Schwanzes.

V. iliaca externa.

V. iliaca externa verläuft beiderseits an der medialen und hinteren Seite der Aa. iliacae externae. Aeste:

V. iliolumbalis verläuft an der oberen Seite der A. iliolumbalis; ebenso die Vene, die den unteren Ast derselben begleitet; diejenige, welche mit dem oberen Ast sich fortsetzt, liegt an dessen medialer Seite.

V. vesicalis superior mündet in die V. iliaca externa, verläuft an der medialen Seite der A. vesicalis superior, nimmt die V. uretericainferior auf. Beim Männchen erhält sie ausserdem die V. deferentialis; beim Weibchen ist ein gemeinschaftlicher starker Stamm für die Vv. vesicalis superior und uterina vorhanden, der in die V. iliaca externa mündet; die Verzweigung der V. uterina verhält sich ganz wie diejenige der Arterie.

V. epigastrica inferior verläuft an der medialen Seite der A. epigastrica inferior, nimmt die V. spermatica externa auf. Ausserdem eine starke V. abdominalis, welche aus dem Leistenringe hervortritt, einen Communicationsast zur V. dorsalis penis resp. clitoridis aufnimmt, dann in der Fascia abdominis aufwärts steigt, beim Weibchen sämmtliche Mammae durchsetzend und Aeste aus denselben aufnehmend. Ihr oberes Ende geht mehrfache Verbindungen mit den Vv. mammariae externae (S. V. subclavia S. 207) ein.

Entwicklungsgeschichte. Der untere Theil der V. abdominalis ist wahrscheinlich ein Rest der fötalen Bauchvene (S. auch W. Krause in Henle's Handbuch der Anatomie. 1868. Bd. III. 1. Varietäten der Venen. S. 376 u. 388).

V. cruralis verläuft vom Annulus cruralis ab an der medialen Seite der A. cruralis, gelangt in der Mitte des Oberschenkels hinter der A. articularis genu superficialis vor die A. cruralis, und tritt vor derselben durch den M. adductor magnus.

Unterbindung der V. cruralis. Siehe Unterbindung der A. cruralis S. 198. Wenn man Flüssigkeiten in grösserer Entfernung vom Herzen in eine Vene injiciren will, so benutzt man die V. cruralis, statt der V. jugularis externa.

Abtrennung der unteren Extremität bis auf die A. und V. crurales lässt die Ernährungsvorgänge anfangs ungeändert (Goltz, Amtl. Bericht der Naturforscherversammlung zu Königsberg. 1861. S. 139).

Aeste der V. cruralis:

V. profunda femoris verläuft an der medialen hinteren Seite der A. profunda femoris.

V. circumflexa abdominis verläuft in der Weichengegend subcutan lateralwärts und aufwärts zur Spina anterior superior oss. ilium.

Varietät. Sie nimmt bald nach ihrem Ursprunge eine V. epigastrica superficialis auf, welche senkrecht aufwärts steigt, lateralwärts in einiger Entfernung von der Medianlinie sich verästelt und mit der V. abdominalis communicirt.

V. articularis genu superficialis.

V. saphena magna mündet an der Grenze des mittleren und unteren Drittheils des Oberschenkels in die V. cruralis, verläuft abwärts vor der A. saphena magna an der medialen Seite des M. gastrocnemius medialis, parallel mit einer kleineren V. saphena magna accessoria, welche an der hinteren Seite der A. saphena magna sich erstreckt. Dann gelangt die V. saphena magna als V. tibialis postica an der hinteren Seite der A. tibialis postica hinter der Sehne des M. extensor digiti I proprius und vor der Sehne des M. flexor digitorum pedis communis zur Haut der Fusssohle. In der Wadengegend communicirt sie durch einen schräg verlaufenden Ast mit der V. saphena parva.

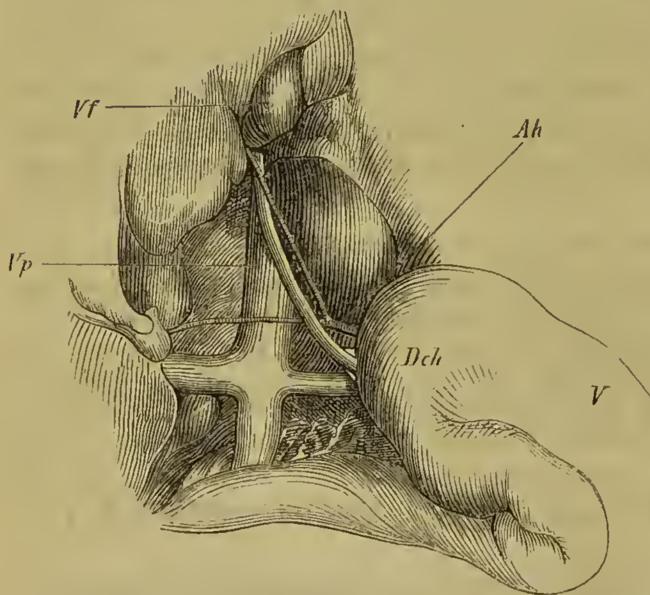
V. poplitea verläuft in der Kniekehle, an der vorderen Seite der A. poplitea, nimmt die V. saphena parva auf, welche zwischen dem accessorischen Kopf des M. biceps femoris und dem M. gastrocnemius lateralis hinter letzterem Muskel abwärts zur Haut der Wade sich erstreckt.

Sie verläuft an der lateralen Seite des M. gastrocnemius lateralis, ausserhalb der Fascia cruralis, dann weiter tibialwärts als die V. ischiadica und fibularwärts neben dem Tendo Achillis nach abwärts bis zur Gegend des Malleolus lateralis. In der Mitte des Unterschenkels kreuzt sie sich mit der V. ischiadica und communicirt mit derselben.

Vena portarum.

V. portarum verläuft im Lig. hepatoduodenale, hinter der A. hepatica und dem Ductus choledochus, entsteht aus dem Zusammenfluss der Vv. mesenterica superior und coronaria ventriculi superior, nimmt an ihrem oberen Ende eine V. pylorica auf, theilt sich in einen kürzeren R. dexter und einen längeren R. sinister, welche in der Leber sich verästeln.

Fig. 23.



Vp portarum. *D ch* Ductus choledochus. *V* Magen. *Vf* Gallenblase, in die Lebersubstanz theilweise eingebettet. *A h* A. hepatica, sich in den R. dexter, welcher neben dem Ductus choledochus verläuft und den R. sinister theilend. Die V. portarum hinter den letzteren verlaufend mit ihren Aesten. Die Leber ist nach oben geschlagen.

Unterbindung der V. portarum. Hautschnitt in der Medianlinie, am Processus xiphoideus beginnend bis zur Nabelgegend. Der Pylorus wird stark nach abwärts, vorn und lateralwärts, die Leber in die Höhe gezogen (Fig. 23). Vor der V. portarum verlaufen die A. hepatica und der Ductus choledochus.

V. coronaria ventriculi superior nimmt hinter der kleinen Curvatur des Magens die V. lienalis auf, welche, entsprechend der geringen Grösse der Milz, nur schwach entwickelt ist.

V. mesenterica superior verläuft, die A. mesenterica superior begleitend, anfangs senkrecht in fortgesetzter Richtung der V. portarum abwärts, dann nach links, dann wieder nach unten. Sie nimmt die Venen des Dünndarms und Dickdarms, sowie die V. mesenterica inferior auf.

V. mesenterica inferior mündet in die V. mesenterica superior in der Höhe der Ursprungsstelle der A. colica media, indem sie sich oberhalb der letzteren nach links wendet, verläuft dann in der Wurzel des Mesocolon descendens absteigend; begleitet in ihrem unteren Theile die A. mesenterica inferior.

S. Hönlein, Descriptio anatomica systematis venae portarum in homine et quibusdam brutis. 1808. Fol.

Vv. hepaticae.

Meistens sind fünf vorhanden: zwei stärkere aus dem Lobus hepatis sinister und dem Lobulus dexter anterior, welche in die vordere Wand der V. cava inferior im Foramen V. cavae des Diaphragma einmünden; drei kleinere aus den übrigen Leberlappen senken sich in die rechte Seite der V. cava inferior weiter abwärts, innerhalb der Leber.

Varietät. Die Vv. phrenicae inferiores münden in die oberen Vv. hepaticae.

Lymphgefäss-System.

Lymphgefässe.

Die Lymphgefässe des Kaninchens bieten nirgends besondere Abweichungen von denen des Menschen dar.

Der *Ductus thoracicus* mündet in den Vereinigungswinkel der Vv. jugularis externa und subclavia sinistra; derselbe hat im gefüllten Zustande ungefähr die Weite der V. azygos.

Ueber den Chylus s. Bruch, Untersuch. üb. d. Entw. d. Gewebe. Aus d. Abhandl. d. Senckenb. Gesellsch. Bd. IV. u. VI. 1868. S. 249. (S. auch Allg. Angiol. S. 34.).

Der Truncus lymphaticus communis dexter verhält sich analog; die Trunci lymphatici jugulares dexter und sinister sind verhältnissmässig weit; jeder derselben reicht vor der Gl. cervicalis vor dem M. scalenus neben der V. jugularis interna bis zum Ductus thoracicus resp. Truncus lymphaticus communis dexter abwärts.

Lymphdrüsen.

Die Lymphdrüsen sind grauröthlich und weich, folgende sind constant.

Die *Glandula thymus* ist eine grosse Lymphdrüse. Bei jüngeren Thieren ist sie stark entwickelt. Sie wiegt, von Fett thunlichst befreit, 1,1 Grm.; ihre Länge beträgt ca. 2,5 Cm., die Breite 2 Cm., die grösste Dicke 4 Mm. Der Längsdurchmesser liegt senkrecht, der obere Rand ist convex, der untere concav. Sie besteht aus zwei Lappen, die in ihrem oberen Theile vereinigt

sind. Sie wird von dichtem Fettgewebe eingehüllt, das im Winter an die Structur einer Winterschlafdrüse erinnert. Die Gl. thymus liegt im oberen Theil des Thorax, hinter dem Sternum, hinter den Knorpeln der ersten bis dritten Rippe, in den obersten beiden Intercostalräumen; vor dem Arcus Aortae, den Vv. cavae superiores, den Nn. vagi, sowie dem oberen Theil der beiden Herzatrien.

Gl. facialis liegt längs des N. infraorbitalis am oberen Rande des M. buccinatorius.

Gll. cervicales superficiales. Mehrere Drüsen liegen neben der V. jugularis externa unter dem M. platysma myoides in der Höhe der ersten Trachealringe.

Gl. cervicalis profunda liegt in der Höhe des zweiten Halswirbels, lateralwärts vom N. vagus, den Aa. carotis externa und interna, mit ihrem lateralen Rande unter dem vorderen des M. sternomastoideus.

Gl. masseterica liegt am vorderen Rande der Insertion des M. masseter an der lateralen Seite des Unterkiefers.

Gll. axillares, 2—3 an Zahl, in der Achselhöhle unter der V. axillaris.

Gl. scapularis liegt in dem Winkel zwischen unterem Rande der Scapula und dem Ursprungstheil des M. anconeus longus.

Gll. bronchiales liegen an der Theilungsstelle der Trachea.

Gll. mesentericae superiores s. Pancreas Asellii, stellen eine an der Wurzel des Mesenterium gelegene, aus Lymphdrüsen bestehende, zusammenhängende Masse von ca. 3 Cm. Länge auf 1 Cm. Breite dar.

Gll. mesentericae inferiores, 2—3 liegen neben den A. und V. mesentericae inferiores, etwa in der Mitte der Länge der letzteren im Mesocolon descendens.

Gll. hypogastricae, mehrere, umgeben die V. iliaca externa.

Gl. inguinalis superior liegt an der Durchtrittsstelle der A. iliolumbalis durch die Bauchwand.

Gl. inguinalis inferior liegt am Ende der A. circumflexa abdominis, vor dem Kopfe des M. rectus femoris.

Gl. ischiadica liegt medianwärts von der V. ischiadica, hinter dem R. descendens oss. ischii.

Gl. poplitea liegt am lateralen vorderen Rande des unteren Theiles des M. semimembranosus, hinter dem Kopfe des M. gastrocnemius medialis.

Neurologie.



Centrales Nervensystem.

Gehirn.

Das Gehirn wiegt ca. 9 Grm.; sein Gewicht verhält sich zu dem des Körprers wie 1 : 150—142; bei viertägigen Kaninchen ist das Verhältniss wie 1 : 52—32—31 (beim erwachsenen Menschen wie 1 : 35).

Siehe J. und K. Wenzel, De penitiori structura cerebri. 1812. Cuvier, Leçons d'anatomie comparée. 1845. T. III. S. 78).

Cerebrum.

Das Gewicht des Grosshirns beträgt 6,8 Grm.; seine Länge 32 Mm., seine grösste Breite 27 Mm.

Dasselbe ist hinten breit, läuft nach vorn beinahe spitz zu, was demselben eine ausgesprochene Aehnlichkeit mit dem Vogelgehirn gibt, die auch an dem Schädel hervortritt (S. Allgemeine Osteologie S. 15). Von der Seite gesehen erscheint das Gehirn von oben her stark abgeplattet. Die Hemisphären sind annähernd kegelförmig, ihre Oberfläche ist glatt, zeigt kaum Spuren von Windungen. Ebenso sind an ihrer Masse keine bestimmt abgegrenzten Lappen unterscheidbar. Man kann dieselben jedoch zur besseren Orientirung in drei Hauptlappen theilen.

Lobus anterior. Der Vorderlappen ist nach vorn zugespitzt, stellt die Spitze des Kegels dar, welcher das Grosshirn bildet, endigt etwas oberhalb und hinter einer Linie, welche die beiden Pupillenmittelpuncte verbindet und geht mittelst einer Einschnürung in die Lobi olfactorii über.

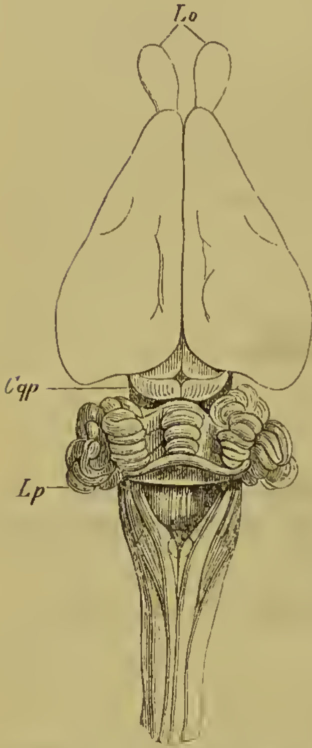
Lobus olfactorius s. Processus mammillaris cerebri ragt als kolbiger Vorsprung (Fig. 24) unter der Spitze des Vorderlappens nach vorn, innerhalb des Os frontis. Sein hinteres Ende liegt unter dem oberen Ende des Sinus frontalis. Im Innern findet sich eine mit den Seitenventrikeln in Verbindung stehende Höhle: der Ventriculus lobi olfactorii.

Ueber den feineren Bau des Lobus olfactorius beim Kaninchen siehe Walter (Archiv für pathol. Anat. 1861. Bd. 22. S. 241. Tafel III u. IV).

Lobus temporalis. Der Schläfelappen ist unter den drei Hauptlappen der noch am deutlichsten abgegrenzte; er ragt nach abwärts.

Lobus posterior. Der Hinterlappen liegt über dem Lobus temporalis, bedeckt nach hinten das Corpus quadrigeminum anterius, dessen hintere Partie jedoch, am herausgenommenen Gehirn von oben gesehen, frei liegt (Fig. 24); derselbe endigt unter dem hinteren Rande des Os parietale.

Fig. 24.



Gehirn und Medulla oblongata von oben. *L o* Lobi olfactorii des grossen Gehirns. *Cqp* Corpora quadrigemina posteriora. *L p* Lobus posterior cerebelli, der in der Fossa mastoidea oss. temporum sich befindet. ○ Noeud vital nach Flourens (S. Medulla oblongata).

Der Lobus posterior stellt die Hauptmasse des Grosshirns dar und entspricht letzterer, nicht aber dem Lobus posterior des Menschen, welcher dem Kaninchen fehlt.

Exstirpation der Grosshirnhemisphären. Bei circa 3 Monate alten Thieren öffnet man den Schädel mit der Säge; die Blutung wird nach Abtragung der Hemisphären durch kaltes Wasser gestillt. Es tritt ein Zustand analog wie bei operirten Tauben ein (Schoeps, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1827. S. 373).

Andere Operationen am Grosshirn etc., die nach Aufsägung des Schädels vorgenommen werden, beruhen auf einfacher Präparation der abzutragenden Theile und finden keine weitere Berücksichtigung.

Blutlauf im lebenden Gehirn. Um ein Glasplättchen in eine Schädelöffnung einzukitten (Donders, Nederl. Lancet. 1850. Schmidt's Jahrb. Bd. 69), legt man bei einem breitköpfigen Kaninchen die Sutura sagittalis durch einen Kreuzschnitt bloss, löst das Periost von dem trocken erscheinenden Knochen, zeichnet den Umriss eines elliptischen Uhrglasstückes von 11 Mm. Länge und einer Breite, die vorn 8, hinten 9 Mm. beträgt, längs desselben mit Bleistift auf den Knochen, lösst das Knochenstück mit Säge und Knochenzange aus und passt die an ihrer oberen Fläche mattgeschliffenen Ränder des Gläschens genau in die Knochenwunde. In demselben Umfange wird die Dura mater geöffnet, die Blutung durch Zunder oder das Glasplättchen selbst gestillt und letzteres gereinigt. Ist das Gehirn etwas eingesunken, so bringt man einen Tropfen Wasser auf die Stelle, setzt das Gläschen auf, streut feines Gummipulver in die Lücken zwischen Glasplättchen und Knochen und fährt mit einem kleinen, geknöpften, rothglühenden Eisen nach, um rasch zu trocknen; entfernt auch den Ueberschuss des Gummipulvers. Dann wird dasselbe Verfahren mit Schellackpulver wiederholt. Ist der Verschluss luftdicht, so sinkt das Gehirn nicht ein, wenn man vorher die A. subclavia sinistra an ihrem Ursprung unterbunden hat und nun den Truncus anonymus comprimirt (S. Angiologie, Unterbindung des Truncus anonymus S. 182). Hört die Compression auf, so treten Luft und Wasser aus etwa vorhandenen undichten Stellen des Verschlusses, die man ausbessert. Bei luftdichtem Verschluss sind keinerlei Bewegungen des Gehirns wahrnehmbar; wird der Truncus anonymus comprimirt, so wird das Gehirn blass, die Venen der Grosshirnhemisphären werden sichtlich enger; hört die Compression auf, so wird das Gehirn rosenroth, mehr Gefässe werden sichtbar, die Venen schwellen an. Man kann also bei geschlossener Schädelkapsel den Blutgehalt des Gehirns ändern. (Kussmaul und Tenner in Moleschott's Untersuchungen. 1857. Bd. III. S. 44—49).

Ventriculus tertius.

Commissura anterior ist stark entwickelt, erscheint als weisser Strang an der vorderen oberen Seite der Lamina terminalis des Tuber cinereum, geht in horizontaler Richtung nach beiden Seiten lateralwärts fort, um dann nach kurzem Verlauf durch die am meisten nach der Mittellinie zu gelegenen Theile des Corpus striatum mit ihrer Hauptmasse in einem nach oben stark concaven Bogen nach der Gehirnbasis abzubiegen. Dort weichen die Fasern allmählich mehr auseinander, gelangen aber sämmtlich in den Lobus olfactorius und kleiden die Wandung seines Ventriculus aus. Schon vorher jedoch, so lange die Commissura anterior als rundliches Bündel in dem Corpus striatum verläuft, zweigt sich ein feiner, ebenfalls rundlicher Arm von der Hauptmasse der Commissur ab, der als isolirtes Bündel durch den Nucleus lentis corporis striati zu verfolgen ist, welcher Theil des Corpus striatum unterhalb einer mächtigen weissen Fasermasse liegt, die der Corona radiata angehört. Dieses Bündel zieht dann in der Richtung gegen den Lobus temporalis cerebri, in den es von vorn her eintritt; hier scheint es sich jenen grossen Fasermassen anzuschliessen, welche die laterale, vordere und hintere Wand des Seitenventrikels bilden.

Sander, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1866. S. 752.

Commissura mollis nimmt fast die Hälfte des dritten Ventrikels ein.

Commissura posterior ist wenig entwickelt.

Das Corpus striatum ist bedeutend entwickelt (ähnlich wie bei den Vögeln), nimmt einen grossen Theil der Grosshirnhemisphären ein; es ist 14 Mm. lang, die grösste Breite beträgt 5 Mm.

Der Thalamus opticus ist 11 Mm. lang, seine grösste Breite beträgt 9 Mm.; derselbe zeigt Corpora geniculata. Die Stria terminalis ist weiss, wenig gebogen.

Vor dem Thalamus opticus, zwischen demselben und dem Corpus striatum liegt eine Stelle, bei deren Verletzung männliche Kaninchen einen grunzenden Ton, wie sonst in der Brunstzeit, hören lassen (Schiff, Lehrbuch der Physiologie. 1858. S. 349). Uebrigens geben auch Weibchen in der Brunst einen ähnlichen Ton von sich (Bischoff, Entwicklungsgeschichte des Kaninchen-Eies. 1842. S. 41).

Ventriculus lateralis ist weit, das untere Horn und das Cornu Ammonis sind stark entwickelt, letzteres 10 Mm. breit; das hintere Horn fehlt; das vordere setzt sich in den Ventriculus lobi olfactorii fort.

Corpus callosum. Der Balken ist 13 Mm. lang, reicht nicht weit nach hinten, besteht aus zwei Schichten von Fasern, welche gegen die Grosshirnhemisphären aufsteigen, resp. zum Corpus striatum und Thalamus opticus sich abwärts wenden.

Fornix bildet ein Dreieck, dessen Basis nach hinten sieht.

Septum pellucidum ist wenig entwickelt, der Ventriculus septi pellucidi 7 Mm. lang.

Tractus opticus nimmt einen grossen Theil der Unterfläche des Gehirns ein; entspringt vom Corpus geniculatum laterale des Thalamus opticus; sein Hauptzug kommt vom Corpus quadrigeminum anterius. Der Tractus krümmt

sich abwärts, dann nach vorn, umgibt den Pedunculus cerebri, durchkreuzt sich mit dem Tractus opticus der anderen Seite im Chiasma nervorum opticorum.

Hypophysis cerebri ist 5 Mm. lang, 3 Mm. breit und hoch, besteht aus einem hinteren grauen und einem vorderen, mehr weissröthlichen Lappen.

Tuber cinereum hängt durch ein dickes Infundibulum mit der Hypophysis cerebri zusammen.

Corpora mammillaria liegen dicht neben der Medianlinie.

Luys, Recherches sur le système nerveux. 1865. Taf. 39. Fig. 3.

Corpora quadrigemina. Ihre Länge und Breite beträgt ca. 11 Mm.

Die beiden *anteriora* sind viel grösser als die posteriora, ihre freie Fläche ist fast gerade nach oben und etwas nach vorn gerichtet, ihr hinterer Rand wird von der Grosshirnhemisphäre nicht bedeckt. (Fig. 24. S. 216). Die freie Fläche der Corpora quadrigemina *posteriora* ist nach hinten gerichtet.

Gl. pinealis ist graubräunlich, von cylindrischer Gestalt, ca. 1 Mm. dick, erfüllt die Furche zwischen den Corpora quadrigemina anteriora, liegt längs der V. cerebri magna, besitzt zwei stark entwickelte Pedunculi gl. pinealis.

Die Gl. pinealis enthält doppeltcontourirte Nervenfasern und bräunliches Pigment.

Luys, Recherches sur le système nerveux. 1865. S. 260. Pl. 39. Fig. 2 hat den Querschnitt der Pedunculi gl. pinealis für das nach seiner Angabe paarig vorhandene, resp. aus zwei getrennten Hälften bestehende Organ genommen, letzteres selbst aber ganz übersehen. Nach Tiedemann (Anatomie und Bildungsgeschichte des Gehirns. 1816. S. 133), dem Longet (Anat. et physiol. du système nerveux. 1842. T. I. S. 488) folgt, wäre die Gl. pinealis klein und rund. Jedenfalls können diese Autoren das Organ niemals gesehen haben.

Pedunculus cerebri ist stark entwickelt.

Durchschneidung des Pedunculus cerebri. Man sucht am skeletirten Kopf den entsprechenden Punct auf, durchbohrt den Schädel und eine Hemisphäre des Grosshirns mit einem nadelartigen Instrument und schiebt letzteres so weit nach der Medianlinie vor, dass das Instrument beim Niederdrücken während des Herausziehens die beabsichtigte Verletzung oder die des Thalamus opticus ausführt, worauf Manègebewegungen eintreten (Schiff, Lehrb. der Physiologie. 1858. S. 342). Man kann auch von oben und vorn her einstechen (Brown-Séquard, Mém. de la soc. de biolog. T. V. S. 167). Am besten fällt die Einstichsstelle in den Schädel, wenn durch Reizung Contractionen der Harnblase eintreten sollen, ungefähr 2 Mm. neben der Medianlinie, 5 Mm. vor der Protuberantia occipitalis externa in die Verbindungslinie der hinteren Ränder beider Meatus auditorii externi. Das kleine Gehirn wird dabei hinter den Corpora quadrigemina posteriora durchbohrt. Die Thiere bleiben nicht lange am Leben (Budge, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1864. Bd. XXI. S. 177).

Wird der Schädel dagegen an zwei Stellen, 4 Mm. lateralwärts von der Medianlinie, 9 Mm. vor der Protuberantia occipitalis und 11 Mm. weiter nach vorn durchbohrt und führt man dann durch jedes Loch einen Kupferdraht bis auf die Schädelbasis, so entsteht bei Inductionsschlägen Verengerung aller Körperarterien (Budge, Medic. Centralblatt. 1864. S. 525).

Manègebewegung — Operation. Schnitt in der Medianlinie durch die Kopfhaut, Blosslegung der Schädelnähte. Durchbohrung eines Scheitelbeins an seinem

vorderen oberen Winkel an einem Punete, der von der Sutura sagittalis und coronaria ziemlich gleich weit, etwa 2—4 Mm. entfernt ist, mittelst einer kurzen, scharfen Stahlspitze. Einführung einer sehr feinen Staarnadel, deren schneidende Ränder nach rechts und links gerichtet sind, in senkrechter und etwas mehr nach vorn geneigter, oder in etwas nach hinten und medianwärts geneigter Richtung bis auf die Schädelbasis; eventuell Bewegung der Nadelspitze nach rechts und links. Verletzung des vorderen Endes des Thalamus nerv. optic. im ersten Falle; des Tuber cinereum und der benachbarten medialen Partie des Pedunculus cerebri im zweiten Falle. Im ersten Falle (Verletzung des vorderen Theiles des Thalamus) findet Manègebewegung nach der verletzten (Magendie), im zweiten (Verletzung des hinteren Dritttheiles des Thalamus oder der Pedunculi cerebri Longet) nach der unverletzten Seite statt (Czermak, Jenaische Zeitschr. für Medicin und Naturwiss. 1866. Bd. III. S. 8).

Pons Varolii ist entsprechend den Crura cerebelli ad pontem wenig entwickelt. Seine Länge beträgt 7 Mm., die Breite am vorderen Rande des N. trigeminus 14 Mm.

Pathologische Anatomie. Im vorderen Theil desselben und im hintersten Theil des Pedunculus cerebri fand sich eine Bindegewebsgeschwulst, bei einem Kaninchen, das 14 Tage lang spontane Rotationen um seine Längsaxe gemacht hatte (Schiff, Lehrbuch der Physiol. 1858. S. 351).

Durchschneidung des Pons Varolii. Quetscht man mit dem für die Durchschneidung des N. trigeminus (S. unter R. ophthalmicus) bestimmten Neurotom in transversaler Richtung die Fasern des Pons, welche an der Vorderfläche zunächst der Schädelbasis verlaufen, so entstehen klonische Krämpfe sämmtlicher Streckmuskeln des Körpers, wodurch ausser Opisthotonus mit Zurückwerfung des Kopfes ein sehr eigenthümliches Aussehen der Extremitäten bedingt wird (W. Krause).

Cerebellum.

Das kleine Gehirn ist durch einen Zwischenraum, in welchem die Corpora quadrigemina von oben her sichtbar werden, vom Grosshirn getrennt. Es ist im Verhältniss zum Grosshirn stark entwickelt; sein Gewicht beträgt 2,2 Grm. und verhält sich zu demjenigen des Grosshirns genauer wie 1 : 2,8—3,1. Seine Länge von vorn nach hinten beträgt 9—14 Mm.; seine Breite 16—25 Mm. (J. und K. Wenzel, De penitiori structura cerebri. 1812. Serres, Anat. comparée du cerveau. 1826. T. II. S. 424). Das Cerebellum hat deutliche Gyri und besteht aus dem Vermis und zwei Hemisphären.

Der *Vermis* ist gross im Verhältniss zu den Hemisphären, liegt mit seiner oberen Fläche in demselben Niveau mit derjenigen der letzteren; eine Falx cerebelli fehlt dem Tentorium cerebelli.

Die *Hemisphären* zeigen jede einen Nucleus cerebelli, an dessen Rande die graue Substanz wenig entwickelt ist und ferner vier lateralwärts getrennte Hauptlappen: einen dreiseitig prismatischen Lobus superior (posterior), den grösseren Lobus anterior (superior) vor dem letzteren; ferner den Lobus inferior (anterior), der unter dem Lobus anterior liegt und den Lobus posterior (inferior) in der Fossa mastoidea oss. temporum (Fig. 24 S. 216). Die Crura cerebelli ad pontem sind verhältnissmässig schwach.

Cuvier (Leçons d'anat. compar. 1845. T. III. S. 81) fand beim Hasen das Verhältniss zwischen Gross- und Kleinhirn wie 6 : 1.

Der Lobus posterior entspricht dem Flocculus; seine Lage erinnert an das Vogelgehirn. — Die mikroskopische Beschaffenheit des Cerebellum bietet nichts vom Menschen Abweichendes (Stieda, Archiv für Anat. und Physiologie. 1864. S. 407).

Durchschneidung des Crus cerebelli ad pontem. Ohne Eröffnung der Schädelhöhle; von vorn her. Man benutzt ein stählernes Messerchen (Fig. 25), welches vorn zugeschärft ist. Dasselbe befindet sich an einer stählernen Schraube von 5 Cm. Länge, 1,5 Mm. Dicke, die eine durchbohrte kreisförmige stählerne Platte trägt, in deren centraler Bohröffnung sich die zugehörige Schraubenmutter befindet. Mittelst der Platte kann die Tiefe bestimmt werden, bis zu welcher das Instrument in den Schädel eindringen soll, wonach die Schraubenmutter eingestellt wird. Die Schraube selbst sitzt an einem vierkantigen hölzernen Griff, dessen eine Fläche mit einer weissen Marke versehen ist, um die Lage der Messerschneide innerhalb des Schädels erkennen zu können. Einstich wie bei der Durchschneidung des R. ophthalmicus (S. unten, N. trigeminus); das Messer wird ein wenig weiter rückwärts gerichtet (Longet, Anat. et physiol. du système nerveux. 1842. T. I. S. 434. T. II. S. 158.).

Fig. 25.



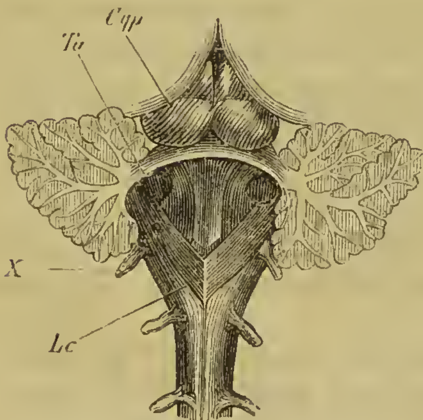
Neurotom von Longet; der Handgriff ist weggelassen.

Bei dieser Operation von vorn her wird der Pedunculus cerebelli ad pontem sehr häufig verfehlt und man trifft nur die Hemisphären des Kleinhirns (Schiff, Lehrbuch der Physiol. 1858. S. 353.). Infolge der Durchschneidung treten Rotationsbewegungen um die Längsaxe des Körpers ein.

Medulla oblongata.

Ventriculus quartus. Der Aquaeductus Sylvii ist weit. Das Crus cerebelli ad medullam oblongatam bildet an der Stelle, wo sich dasselbe umbiegt, um in das Corpus restiforme überzugehen, ein Knie: Genu corporis restiformis. Neben demselben liegt am oberen Ende der lateralen Begrenzung des vierten Ventrikels das Tuberculum acusticum, eine hügelförmige Hervorragung (Fig. 26), in deren Nachbarschaft der N. acusticus entspringt. Das Velum medullare anterius und posterius ist verhältnissmässig dick. Am unteren Ende des vierten Ventrikels, welches Calamus scriptorius genannt wird, liegt zwischen den auseinanderweichenden Corpora restiformia die Lamina cinerea ventriculi quarti in Gestalt einer dreiseitigen Platte von grauer Substanz, deren Basis nach oben, die Spitze nach unten gerichtet ist. Striae medullares als Ursprünge des N. acusticus sind nicht sichtbar, derselbe kommt zum Theil vom Tuberculum acusticum; doch scheint letzteres wesentlich dem N. trigeminus anzugehören.

Fig. 26.



Ventriculus quartus von hinten gesehen. Das Cerebellum ist durchschnitten und abgetragen; nach Bernard. *Ta* Tuberculum acusticum. *Cqp* Corpora quadrigemina posteriora. *X* N. vagus. *Lc* Lamina cinerea.

Das Tuberculum acusticum wird von den Franzosen (Siehe z. B. Bernard,

Leçons de physiologie. 1855. T. I. S. 291 und Leçons sur la physiologie du système nerveux. 1858. T. II) als tubercule de Wenzel bezeichnet. Letztere Autoren (J. und K. Wenzel, De penitiori structura cerebri 1812) nennen es Taeniola. Vor der Geburt ist dasselbe noch nicht zu bemerken (Serres, Anatomie comp. du cerveau 1824. T. I. S. 430).

Ueber den oberen Trigeminuskern und den Hypoglossuskern des Kaninchens s. Deiters (Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark 1865. S. 275 u. 288).

Zuckerstich. Um künstlichen Diabetes hervorzurufen, muss die Med. oblong. innerhalb einer Stelle verletzt werden, welche vom oberen Ende der Lamina cinerea bis fast zum oberen Ende der Corpor. restiform. reicht und circa 5 Mm. Durchmesser hat. Man macht dem festgehaltenen, aufrecht sitzenden Kaninchen, dessen Kopf man mit der linken Hand fixirt, in der Medianlinie einen Schnitt von 2 Cm. Länge, der nach hinten auf der Protuberantia occipitalis externa endigt. Man fühlt letztere als grösseren Knochenvorsprung (Fig. 27) und vor demselben

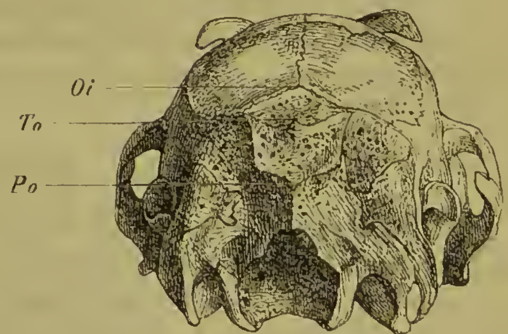
Fig. 27.



Schädel von der Seite. *Po* Protuberantia occipitalis externa. *To* Tuberculum occipitale. *Oi* Os interparietale. *Ti* Tuberculum interparietale. *XX* Einstichsstelle für den Diabetesstich.

einen zweiten kleineren: das Tuberculum occipitale, welches das vordere Ende der Squama oss. occip., wo dasselbe an das Os interparietale in der Medianlinie sich anlegt, bezeichnet. Vor dem letzteren ist noch ein kleiner Vorsprung: das Tuberculum interparietale, an der Verbindungsstelle zwischen Os interparietale und den beiden Oss. parietalia (Fig. 28). Da unter dem Os interparietale der Sinus confluens liegt (S. 203), so hält man sich hinter dem Tuberculum occipitale und durchbohrt in der Mitte zwischen letzterem und der Protuberantia occipitalis externa das Hinterhauptsbein mittelst eines geraden stählernen Meissels von 7 Cm. Länge und 1,5 Mm. Breite, der mit einem hölzernen Griff versehen ist; oder mittelst des Neurotoms von Longet (s. Durchschneidung des Crus cerebelli ad pontem S. 220). Man kann auch eine Staarnadel oder ein spitzes Blatt einer feinen Scheere benutzen (Schiff, Untersuch. über die Zuckerbildung in der Leber, 1859. S. 117.). Die Schneide des Meissels wird in transversaler Richtung senkrecht durch den Knochen geführt, wobei leichte seitliche Bewegungen mit dem Griff das Eindringen erleichtern. Man durchbohrt das Cerebellum und die Med. oblongata bis auf die Pars basilaris oss. occipitis. Der

Fig. 28.

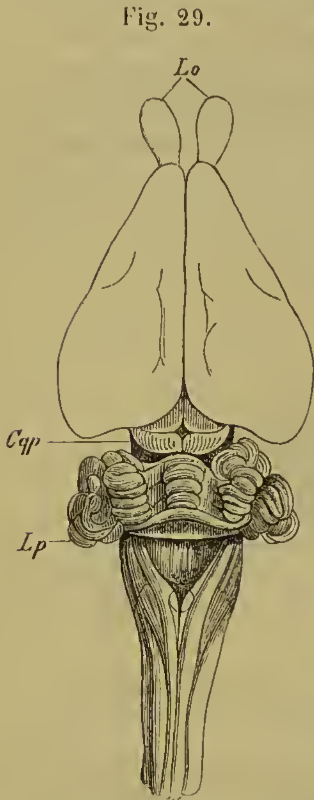


Schädel von hinten. *Oi* Vorderes Ende des Os interparietale oder Tuberculum interparietale. *To* Tuberculum occipitale. *Po* Protuberantia occipitalis externa.

Harn wird nach etwa einer Stunde zuckerhaltig; der Diabetes dauert nicht länger als 24 Stunden. Gewöhnlich folgen Rollbewegungen um die Längsaxe des Körpers und später Lähmungserscheinungen. Nach erfolgreicher Operation tragen die Thiere den Kopf ein wenig zurückgeworfen, was jedoch nur Folge der Blutung zu sein scheint.

Die Gegend, deren Verletzung Diabetes erzeugt, entspricht dem Hypoglossuskern (Schiff a. a. O.); indessen kann man mit einem breiteren Instrument auch vom hinteren Theil des Pons Varolii Diabetes erzeugen (Becker, Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. V.); sowie ebenfalls unterhalb der unteren Spitze des Ventriculus quartus (Schiff a. a. O. S. 116.).

Fig. 29.



Gehirn und Medulla oblongata von oben. *Lo* Lobi olfactorii des grossen Gehirns. *Cqp* Corpora quadrigemina posteriora. *Lp* Lobus posterior cerebelli, der in der Fossa mastoidea oss. temporum sich befindet. ○Noeud vital, nach Flourens.

Auch entsteht Diabetes, wenn man Flüssigkeit in den letzteren einspritzt (v. Graefe, s. A. Krause, Annot. ad diabeten, diss. Hal. 1853), und mitunter bei Blutungen innerhalb des Schädels.

Bernard, Soc. de biol. 23. Febr. 1849. Leçons de physiologie 1855. Bd. I. S. 290. Fig. 14—17. Bernard, Leçons sur la physiologie du système nerveux. 1858. T. I. S. 397. Fig. 48—64. Schrader, Göttinger Nachrichten. 20. Febr. 1852.).

Noeud vital. In der Substanz der Medulla oblongata vor der Lamina cinerea des Ventriculus quartus liegt der Noeud vital (Fig. 29) von Flourens, dessen Verletzung den Respirationsbewegungen, sowie dem Leben sogleich ein Ende macht. Man kann mit einem kleinen Hohlmeissel von 3 Mm. Durchmesser oder mit einem doppelschneidigen Scalpel von 5 Mm. Breite den Noeud vital treffen, nachdem man von hinten her die Membrana obturatoria posterior zwischen Atlas und Os occipitis durch einen Haut- und Muskelschnitt frei gelegt und dann gespalten hat (Bernard, Leçons sur la physiologie du système nerveux 1858. T. I. S. 392. Flourens, Compt. rend. 1858. T. 47. S. 803. M. Abbild.).

Durchschneidung der Pyramidenstränge. Die Pyramiden können isolirt von vorn oder von hinten her durchschnitten werden. Um sie in der Höhe des unteren Endes des Ventriculus quartus zu trennen, legt man die Membrana obturatoria posterior von hinten her frei etc. (S. Schiff, Lehrbuch der Physiologie 1858. S. 305.).

Rückenmark.

Die Medulla spinalis reicht abwärts bis in den Anfang des Os sacrum. Der Centralcanal ist mit Cerebrospinalflüssigkeit gefüllt. Das Gewicht beträgt 3,6 Grm. Die Cervical- und Lumbaranschwellung ist wenig ausgeprägt. Das Filum terminale beginnt in der Höhe des Processus spinosus des ersten Sacralwirbels.

Operationen am Rückenmark. Durch Compression oder Unterbindung des Arcus Aortae links neben dem Ursprung der A. subclavia sinistra kann man den grössten Theil des Rückenmarks anämisch machen (Kussmaul und Tenner, Moleschott's Untersuchungen. 1857. Bd. III. S. 59. Siehe Angiologie, Unterbindung des Truncus anonymus. S. 182).

Durchschneidung des Rückenmarks. A. Des oberen Endes. Hautschnitt in der Bauchlage des Thieres, in der Medianlinie, an der Protuberantia occipitalis externa beginnend über einige Processus spinosi abwärts. Ablösung der Muskeln bis die Wirbelsäule frei liegt; Unterbindung der verletzten Gefässe.

B. Einer Stelle im Verlauf des Rückenmarks. Bauchlage des Thieres. Hautschnitt über einige Processus spinosi, Ablösung der Rückenmusculatur, Trennung der Wirbelbögen mit einer feinen Knochenzange, Eröffnung der Dura mater, Stillung der Blutung durch Schwamm und Zunder. Die Durchschneidung der vorderen und hinteren Wurzel gelingt leicht mittelst einer nach der Schneide gebogenen Scheere; die isolirte Durchschneidung einzelner Stränge hat sehr grosse Schwierigkeiten wegen der Weichheit, Kleinheit und tiefen Lage des Rückenmarks (Sanders, Geleidingsbanen in het ruggemerg etc. 1866. Mit Abbildungen.).

Nach einer andern Methode (Schiff, Lehrbuch der Physiologie 1858. S. 229—299) macht man zwei Schnitte parallel der Medianlinie bis auf die Ursprungsstelle der Processus transversi am tief ätherisirten und in der Bauchlage auf das Bret gebundenen Thiere. Zwei Wirbelbögen werden beiderseits frei gelegt, mit einer Knochenzange die Arcus von 5, 6—8 Wirbeln erst auf der einen, dann auf der andern Seite durchtrennt, die Dura mater blossgelegt. Jetzt wird zum ersten Male das Blut vorsichtig und oberflächlich abgewischt, das Bret in eine schiefe Lage gebracht, damit das Blut abfliesst. Dura mater und ebenso Arachnoidea werden mit einer spitzen Pincette aufgehoben, mit der Scheere der Länge nach aufgeschnitten und mit Hülfe von Querschnitten lateralwärts umgeklappt. Die Pia mater wird für Operationen an den Hintersträngen mit einem nadelförmigen sehr feinen, flach untergeschobenen Messerchen (amerikanisches Augenmesserchen Luër) über den Seitensträngen der Länge nach getrennt, stärkere Gefässe verschoben oder torquirt, wobei jede Bewegung des Thieres zu vermeiden ist.

An den Halswirbeln kann man nach Beugung derselben nach vorn zwischen zwei Wirbeln ohne Eröffnung eines Arcus (z. B. mit einer Staarnadel) eindringen und die hintere Partie durchschneiden.

Die Vorbereitung des Rückenmarks zur späteren Section geschieht am besten durch Einlegen in so verdünnte Chromsäurelösungen, dass graue und weisse Substanz deutlich geschieden erscheint.

Nach Reizung des oberhalb oder unterhalb des Atlas durchschnittenen Cervicaltheiles des Rückenmarks verengern sich die Körperarterien, namentlich die Aa. mammariae internae, epigastricae superiores, thoracicae longae, subscapulares, radiales, phrenicae superiores, die Arterien des Magens, die Aa. hepatica, lienalis, mesentericae superior und inferior, renales, uterinae, vaginales superiores, ilio-lumbales, epigastricae inferiores, crurales, saphenae magnae (Ludwig und Thiry, Sitzungsber. d. k. k. Acad. der Wissensch. 1864. Bd. 49.).

Zwischen dem sechsten Halswirbel und dem vierten Brustwirbel befindet sich im Rückenmark das Centrum ciliospinale (Budge, Bewegung der Iris, 1855. Mit Angabe der Operationsmethoden) für die Bewegung der Iris und der Kopfarterien; im vierten Lendenwirbel eine mehrere Mm. lange Stelle, das Centrum genitospinale (Budge, Archiv f. pathol. Anat. 1858. Bd. XV. S. 115) für die Bewegung der Vasa deferentia, der Harnblase und des Rectum.

Uebrigens entspringen nach Salkowski (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1867. Bd. 29. S. 190) die Gefässnerven des Ohres und die Pupillen erweiternden Fasern aus der Medulla oblongata und verlassen gemeinsam durch die vorderen

Wurzeln der Nn. cervicales VII und VIII, sowie der Nn. dorsales I und II das Rückenmark, um sich von hier zum Halstheil des N. sympathicus zu begeben. Der Plexus caroticus internus verbindet sich mit dem N. trigeminus in der Gegend des Ganglion Gasseri.

Peripherisches Nervensystem.

Hirnnerven.

N. olfactorius.

Von dem Lobus olfactorius ausgehend verlaufen zahlreiche feine Zweige mit Aestchen der A. ethmoidalis posterior in die Nasenhöhle zur oberen Muschel.

Durchschneidung der Nn. olfactorii. Hautschnitt in der Medianlinie längs der Sutura frontalis zwischen beiden Augen von 1,5 Cm. Länge. Eröffnung des Schädels mittelst einer Trepankrone von 7 Mm. Durchmesser, im mittleren Theile der Pars frontalis oss. frontis, ohne Blutung. Zerstörung der Lobi olfactorii mittelst des Scalpells, dessen Schneide nach links und rechts gewendet wird. Die Thiere können zuweilen längere Zeit am Leben bleiben; sie beschnüffeln todte Kaninchen angeblich nicht mehr (Valentin, De function. nervor. 1839. S. 11. Lehrbuch der Physiologie 1844. Bd. II. S. 634.).

N. opticus.

Verläuft dicht neben dem der anderen Seite nach vorn zum Foramen opticum, dann lateralwärts in der Orbita, tritt etwas medianwärts von der optischen Augenaxe in den Bulbus.

Durchschneidung des N. opticus. A. In der Schädelhöhle. Einstich mittelst des Neurotoms wie bei der Durchschneidung des N. trigeminus (s. letztere), Führung des Neurotoms entlang der hinteren Fläche der Ala magna oss. sphenoidei nach vorn und medianwärts. Die Operation misslingt sehr häufig.

B. In der Orbita. Man durchbohrt mit dem Neurotom die Conjunctiva zwischen Bulbus und oberem Augenlide am hinteren Ende des Processus supraorbitalis posterior oss. frontis, geht längs der hinteren Wand der Orbita medianwärts und nach vorn und durchschneidet den N. opticus vor dem Foramen opticum. Mitverletzung der A. ophthalmica hat keine störenden Folgen (Valentin, Lehrbuch der Physiologie. 1844. Bd. II. S. 655.).

N. oculomotorius.

Entspringt vom Pedunculus cerebri, erscheint am oberen Rande des Pons Varolii vor dem Ursprunge der A. cerebri posterior, verläuft oberhalb der Sella nach vorn, durchbohrt die Dura mater am Processus clinoideus posterior, geht durch den oberen Winkel der Fissura orbitalis in die Augenhöhle; unterhalb des N. trochlearis, oberhalb des N. abducens, medianwärts von dem stärkeren

N. ophthalmicus. Entsendet mehrere Zweige für die bekannten Augenmuskeln und ausserdem die Radix brevis Ganglii ciliaris.

Durchschneidung des N. oculomotorius.

A. Mit Eröffnung des Schädels. Chloroformirung, Abtragung des Schädeldachs mittelst der Säge oder Knochenzange, Entfernung der Grosshirnhemisphären. Querer Schnitt durch die Lobi olfactorii, Durchschneidung der Nn. optici, Aufheben des Gehirns, Durchschneidung des N. oculomotorius. Eventuell Spaltung der oberen Wand des Sinus cavernosus, Stillung der Blutung durch Schwämme binnen einiger Minuten. Soll das Auge unbewegt bleiben und nur die Wirkung von Reizungen des Nerven auf die Binnenmuskeln des Auges untersucht werden, so macht man vor der Eröffnung des Schädels die Tenotomie der Mm. recti oculi anterior, superior, inferior und obliquus inferior. Nach Blosslegung des N. oculomotorius werden auch die drei Augenlider weggenommen, die sich bei Erregung desselben regelmässig schliessen (Trautvetter, Archiv f. Ophthalmol. 1866. Bd. XII. Abth. I. S. 121).

B. Ohne Eröffnung der Schädelhöhle innerhalb derselben. Einstich mittels des Neurotoms wie bei der Durchschneidung des N. trigeminus (S. 228), Führung desselben medianwärts, bis man den Keilbeinkörper fühlt, Senkung des Griffes, Vorschieben des Neurotoms um 1—2 Mm. wobei der Nerv (Fig. 32) durchschnitten wird. Leicht kann man die A. carotis interna im Sulcus caroticus verletzen, wodurch tödtliche Blutung und Krämpfe entstehen (Valentin, Grundriss der Physiologie. 1844. Bd. II. S. 657).

N. trochlearis.

Entspringt am Velum medullare anterius, windet sich um den Pedunculus cerebri unter dem vorderen Theil des medialen Randes des Tentorium cerebelli, erscheint am lateralen Rande des Crus cerebelli ad Corpora quadrigemina oberhalb des N. trigeminus, gelangt in ein Canälchen der Dura mater, unter der lateralen Kante des Processus clinoideus posterior verlaufend, und durch die Fissura orbitalis oberhalb des N. oculomotorius in die Augenhöhle. Verläuft alsdann oberhalb und lateralwärts von letzterem Nerven zum M. obliquus superior.

N. trigeminus.

Ist ausserordentlich stark entwickelt, übertrifft an Masse alle anderen Hirnnerven zusammengenommen, erscheint an der lateralen Seite des Crus cerebelli ad pontem; seine Portio major und minor treten in das Foramen lacerum, verlaufen lateralwärts vom hinteren lateralen Rande des Corpus oss. sphenoidei in dem Sulcus sphenoidalis nach vorn, von der Dura mater bedeckt, gelangen zum Ganglion Gasseri, welches lateralwärts vom Sinus cavernosus in dem Sulcus sphenoidalis gelegen ist, am medialen Theile der Ala magna oss. sphenoidei. Unter dem Ganglion Gasseri und dem N. maxillaris inferior verläuft die Portio minor. Aus dem ersteren gehen die Nn. ophthalmicus, maxillaris superior, maxillaris inferior hervor; die Portio minor verschmilzt mit dem N. maxillaris inferior.

Die Portio major entspringt in der Medulla oblongata etwas oberhalb des unteren Endes derselben (Schiff, Lehrbuch der Physiologie. 1858. S. 389).

N. ophthalmicus verläuft durch die Fissura orbitalis lateralwärts von den Nn. trochlearis, oculomotorius und abducens, sowie etwas oberhalb des

letzteren. Der N. ophthalmicus ist bedeutend stärker, der N. trochlearis viel schwächer als die genannten anderen beiden Nerven; das Lagenverhältniss ist von oben nach unten:

Trochlearis
Oculomotorius Ophthalmicus.
Abducens

Der N. ophthalmicus gibt dicht vor der Fissura orbitalis innerhalb der Augenhöhle den N. palpebralis inferior ab, welcher unterhalb des M. rectus inferior, oberhalb der Membrana orbitalis und der Gl. infraorbitalis nach vorn läuft und sich im unteren Augenlid vertheilt. Ferner gibt der N. ophthalmicus im Hintergrunde der Orbita den N. lacrymalis ab. Letzterer erstreckt sich am hinteren oberen Rande der Augenhöhle nach vorn, gelangt als N. supraorbitalis mit der A. supraorbitalis durch die Incisura supraorbitalis posterior zur Haut des vorderen Theiles des oberen Augenlides.

Ueber die (nicht gelingende) Reizung des N. lacrymalis s. Herzenstein (Beitr. zur Physiol. der Thränenorgane. 1868. S. 13).

Alsdann geht der N. ophthalmicus oberhalb des N. opticus an die vordere Wand der Augenhöhle und theilt sich oberhalb des M. rectus oculi anterior in die Nn. frontalis und nasociliaris.

Der N. frontalis geht anfangs in Begleitung des N. trochlearis, dann oberhalb des M. obliquus superior nach vorn, gelangt mit der gleichnamigen Arterie durch die Incisura supraorbitalis anterior zum vorderen Theile der Haut des oberen Augenlides.

Der N. frontalis kann mit dem N. trochlearis eine Strecke weit in derselben Scheide eingeschlossen verlaufen. Eine Anastomose beider Nerven in der Form, wie sie Bernard (Leçons de la physiologie du système nerveux. T. II. 1858. S. 202. Fig. II) abbildet, würde ein physiologisches Unding sein und kann der Schein eines solchen Faseraustausches durch nicht injicirte Arterienzweige, namentlich die Aa. ethmoidalis und frontalis hervorgebracht sein.

Der N. nasociliaris gibt die Radix longa Ganglii ciliaris, sowie zwei Nn. ciliares longi ab und spaltet sich in die Nn. ethmoidalis und infratrochlearis. Der N. ethmoidalis geht mit der A. ethmoidalis anterior durch das Foramen ethmoideum und verbreitet sich in der Nase. Der N. infratrochlearis verläuft mit der A. ophthalmica an der vorderen Wand der Augenhöhle und gibt Aeste an den vorderen Augenwinkel.

N. maxillaris superior verläuft anfangs mit dem N. ophthalmicus vereinigt und wird daher bei der Durchschneidung desselben (S. 228) mit getroffen. Da das Foramen rotundum fehlt, oder vielmehr mit der Fissura orbitalis verschmolzen ist, so verlässt der N. maxillaris superior durch letztere die Schädelhöhle, verläuft nach vorn, lateralwärts längs der Pars sagittalis oss. palatini, gibt die Nn. subcutaneus malae, sphenopalatinus und dentalis superior posterior ab, setzt sich im Sulcus infraorbitalis als N. infraorbitalis fort.

N. subcutaneus malae trennt sich vom N. maxillaris superior im Hintergrunde der Augenhöhle, verläuft an der lateralen Seite der Alveolen des sechsten bis dritten oberen Backenzahnes, gelangt in den Canalis zygomaticus, tritt aus demselben durch das Foramen zygomaticofaciale auf der lateralen Fläche

des Os zygomaticum in das Gesicht, verzweigt sich in der Haut der Wangengegend und dem vorderen Theile des unteren Augenlides.

N. sphenopalatinus entsteht von der unteren Fläche des N. maxillaris superior, verläuft nach vorn, ist nur kurz, geht in das Ganglion sphenopalatinum über, welches medianwärts neben dem N. maxillaris superior gelegen ist.

Aus diesem Ganglion kommen die Nn. petrosi superficialis und profundus majores (s. Kopftheil des sympathischen Nervensystems) und Aeste für die Pharynxschleimhaut, ferner die Nn. nasales sphenopalatini, welche durch das Foramen sphenopalatinum zur Schleimhaut der Nasenhöhle gelangen und der N. nasopalatinus. Derselbe ist stark entwickelt, geht durch das Foramen sphenopalatinum, enthält zugleich die Fasern der Nn. nasales posteriores des Menschen, welche er abgibt und dann medianwärts an der lateralen Wandung des Labyrinths aufwärts steigend an das Septum narium gelangt. Am unteren Rande des letzteren verläuft derselbe bogenförmig nach vorn, dann an der oberen Wand des Ductus nasopalatinus der Schleimhaut desselben Aeste gebend abwärts zur Schleimhaut des Gaumens hinter den Nagezähnen.

Aus dem Ganglion sphenopalatinum gehen endlich die Nn. palatini hervor. Zwei Nn. palatini posteriores schlagen sich hinter dem Foramen palatinum um die Wurzel des Processus pyramidalis oss. palatini und gelangen zu den Muskeln und der Schleimhaut des lateralen Theiles des Gaumens. Der N. palatinus anterior gelangt lateralwärts vom Foramen sphenopalatinum mit der A. pterygopalatina durch das Foramen palatinum zum harten Gaumen und verläuft unter demselben gerade nach vorn, dessen Schleimhaut versorgend.

N. dentalis superior posterior versorgt mit mehreren Aesten den hinteren Theil der Pars alveolaris des Oberkiefers.

N. infraorbitalis ist die Fortsetzung des N. maxillaris superior, verläuft im Sulcus infraorbitalis an der medialen Seite der Alveolen des fünften bis dritten oberen Backenzahnes nach vorn, oberhalb der A. pterygopalatina, unterhalb der A. infraorbitalis, welche er begleitet. Gibt den N. dentalis medius für die vorderen Backenzähne und den N. dentalis anterior ab. Letzterer verläuft entlang dem medialen Rande der Alveolen sämmtlicher oberen Backenzähne, in einem Knochencanälchen der medialen Seite der Pars alveolaris maxill. superioris nach vorn und versorgt den grossen und kleinen oberen Schneidezahn. Darauf tritt der N. infraorbitalis durch das Foramen infraorbitale auf die Vorderseite des Gesichts, löst sich in Rr. palpebrales inferiores, nasales und starke Rr. labiales superiores auf.

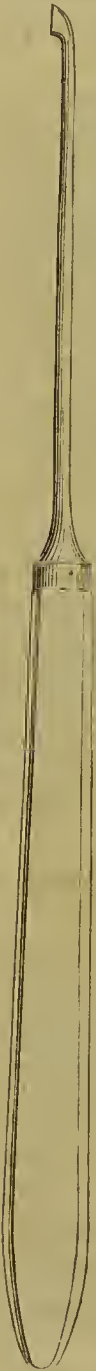
Durchschneidung des N. ophthalmicus (incl. des N. maxillaris superior).

A. Bei geöffneter Schädelhöhle.

Verfahren anfangs wie bei der Durchschneidung des N. oculomotorius. Das Gehirn wird etwas stärker in die Höhe gehoben, der N. ophthalmicus schimmert durch die Dura mater, welche man in grösserer Ausdehnung abpräpariren, oder oberhalb des N. ophthalmicus spalten kann. Derselbe ist stärker als die Nn. trochlearis, oculomotorius, abducens. Der N. trochlearis verläuft in der Gegend vor dem Ganglion Gasseri lateralwärts und nach oben vom N. ophthalmicus. Der

N. oculomotorius liegt medianwärts (Fig. 32) und etwas nach oben von dem letzteren, der N. abducens medianwärts und nach unten. Weiter nach vorn ändert sich das Lageverhältniss: in der Fissura orbitalis liegt der N. trochlearis oberhalb des N. oculomotorius, dann folgt der N. abducens, alle drei liegen medianwärts vom R. ophthalmicus (S. 226), der N. abducens zugleich etwas unterhalb des letzteren. Die isolirte Erregung des R. ophthalmicus ist schwierig (Trautvetter, Archiv für Ophthalmologie. Bd. XII. Abth. I. 1866. S. 130).

Fig. 30.



Neurotom zur Durchschneidung des N. trigeminus in der Schädelhöhle.

B. Ohne Eröffnung der Schädelhöhle.

Man benutzt ein Neurotom (Fig. 30) von dreieckiger Gestalt mit scharfer Schneide. Der Handgriff ist durch einen weissen Punct an einer Stelle markirt, um über die Lage der Schneide innerhalb des Schädels während der Operation keinen Zweifel zu lassen.

Man fühlt nach dem vorderen Rande des linken Meatus auditorius externus osseus, durchbohrt vor demselben (Fig. 31) mit dem Neurotom die Haut und die Pars squamosa oss. temporum, führt das Instrument in horizontaler und transversaler Richtung medianwärts, während die Schneide nach vorn gerichtet ist. Am besten benutzt man halberwachsene Kaninchen, deren Schläfenbein sich leichter durchbrechen lässt. Man fühlt am vorderen Ende der Pars petromastoidea oss. temporum den Widerstand, welchen die Dura leistet; nach Longet (Anat. et physiol. du système nerv. 1842. Bd. II. S. 158) kann man auch eine Vorrichtung an dem Neurotom anbringen, welche dasselbe in einer bestimmten Länge einzuführen gestattet (s. Durchschneidung des Crus cerebelli ad pontem S. 220) und diese vorher an einem macerirten Schädel abmessen. Sobald man den N. ophthalmicus berührt, schreit das Thier heftig, sonst nicht; man wendet alsdann die Schneide nach abwärts, hebt den Griff des Neurotoms und zieht dasselbe nach lateralwärts durch den N. ophthalmicus — wenn man die Schneide stärker nach unten drückt auch durch den N. maxillaris superior —, und in derselben Weise, wie es eingeführt wurde, aus dem Schädel heraus. Während es noch darin ist, kann man bereits prüfen, ob das correspondirende Auge unempfindlich ist, resp. ob bei Berührung desselben die Lider nicht mehr geschlossen werden.

Zufälle während der Operation sind: Verletzung der V. temporalis superficialis, wenn man allzu nahe vor dem Meatus auditorius einsticht. Verletzung des Lobus temporalis cerebri ist beinahe unvermeidlich, macht aber keine Störung weiter und gefährdet auch das Leben nicht. Kommt man zu weit nach vorn (Fig. 32) an der Sella oss. sphenoidei, so öffnet man den Sinus cavernosus; auch die A. carotis interna kann verletzt werden und eine tödtliche Blutung bedingen. Nach hinten verletzt man den Pedunculus cerebelli ad pontem und eine Zwangsbewegung um die Längsaxe des Körpers ist die Folge. Dies ist der am häufigsten begangene Fehler. Zu weit nach oben verletzt man den Pedunculus cerebri und es tritt Manègebewegung ein. Führt man den Schnitt zu tief, so wird auch der N. maxillaris superior durchschnitten. Bei Anwendung grosser Gewalt kann die Pars petromastoidea oss. temporum zerbrechen, wobei die Nn. acusticus und facialis durchrissen oder gequetscht werden: Verlust des Gehörs und Lähmung der Gesichtsmuskeln auf der entsprechenden Seite sind die Folgen. Hat man den

N. trigeminus rückwärts vom Ganglion Gasseri getroffen, so entzündet sich das Auge nicht (Magendie, Journ. de physiol. expérim. 1824. T. IV. S. 303. Longet a. a. O.). Man hat daraus schliessen wollen, dass die Verletzung sym-

Fig. 31.

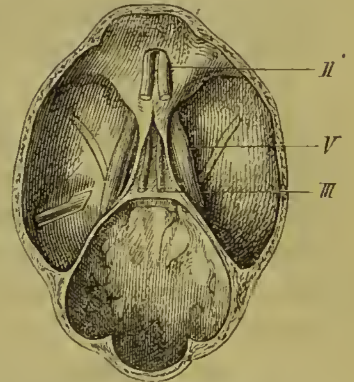


Schädel von der Seite. *Po* Protuberantia occipitalis externa. *To* Tuberculum occipitale. *Oi* Os interparietale. *Ti* Tuberculum interparietale. *X* Einstichsstelle für die Durchschneidung des N. trigeminus.

pathischer in der Bahn des N. ophthalmicus verlaufender Fasern die Augenentzündung bedinge. Meissner (Zeitschrift für ration. Medicin 1867. Bd. XXIX. S. 96. Taf. II) vermuthet, dass die Nervenfasern, deren Durchschneidung die Augenentzündung bedingt, an der medialen Seite des N. ophthalmicus verlaufen.

Durchschneidung des N. infraorbitalis. Hautschnitt vom vorderen Ende des Arcus zygomaticus, den man durchfühlen kann, beginnend nach dem oberen Ende des Nasenloches, ca. 2 Cm. lang. Durchschneidung des M. levator labii superioris. Man kommt auf die röthliche Gl. facialis (S. 214), oberhalb und medianwärts verläuft längs derselben der N. infraorbitalis, von den Vasa infraorbitalia begleitet.

Fig. 32.



Das Schädeldach ist durch einen horizontalen Sägeschnitt eröffnet. Durchschneidung des N. trigeminus. *II* N. opticus. *III* N. oculomotorius. *V* N. trigeminus. Der R. masseterico-temporalis des N. maxillaris inferior schimmert durch die dünne Substanz der Ala magna oss. sphenoidei. Linkerseits ist an der richtigen Stelle das Neurotom zur Durchschneidung des N. trigeminus durch den Knochen geführt.

N. maxillaris inferior geht durch den vorderen Theil des Foramen lacerum, welcher das Foramen ovale repräsentirt, gibt sogleich drei Aeste ab: die Rr. pterygoideobuccinatorius, massetericotemporalis und den N. auriculotemporalis; verläuft an der medialen und vorderen Seite der A. maxillaris interna und theilt sich in die Nn. lingualis und mandibularis.

R. pterygoideobuccinatorius geht durch das Foramen sphenoidale medium in der Wurzel des Processus pterygoideus oss. sphenoidei nach aufwärts, gibt Aeste an die Mm. pterygoidei externus und internus, läuft oberhalb des M. pterygoideus externus, dann zwischen letzterem und dem M. pterygoideus internus nach vorn und versorgt die Mundschleimhaut über dem M. buccinator.

Siehe Eckhard (Experimentalphysiol. des Nervensystems. 1867. S. 172).

R. massetericotemporalis geht durch das Foramen sphenoidale posterius in der Wurzel des Processus pterygoideus oss. sphenoidei, verläuft an der Vorderfläche der Pars superior der Ala magna oss. sphenoidei in dem Sulcus massetericotemporalis nach oben, indem er durch diesen dünnen Knochen in

die Schädelhöhle hinein durchschimmert (Fig. 32. S. 229), hinter dem M. pterygoideus externus; geht dann vor dem Condylus maxill. inferioris lateralwärts und spaltet sich in die Nn. temporalis und massetericus.

N. auriculotemporalis ist stark entwickelt, verläuft lateralwärts vor der Bulla tympani nach oben, hinter dem Condylus maxillae inferioris, verbindet sich innerhalb der Gl. parotis mit Aesten des N. facialis, gelangt zur A. temporalis superficialis in der Gegend der Abgangsstelle der A. transversa faciei, steigt vor dem Meatus auditorius externus osseus mit der genannten Arterie aufwärts, gibt einen R. auricularis ab und geht zur Haut der Schläfengegend.

Der R. auricularis verzweigt sich in der Haut des vorderen Theiles der medialen Aussenfläche des Meatus auditorius externus cartilagineus und erstreckt sich bis zur Incisura intertragica.

N. lingualis verläuft an der medialen Seite des M. pterygoideus internus, medianwärts vom oberen Ende des M. mandibulae, nimmt die Chorda tympani auf, geht dann oberhalb der Gl. submaxillaris, lateralwärts von dem N. hypoglossus nach vorn, dicht unter der Schleimhaut; gibt Aeste zur Schleimhaut des Zungenrückens, verbreitet sich hauptsächlich an den Seitenrändern und der Unterfläche der Zungenspitze, mit Zweigen des N. hypoglossus Anastomosen eingehend.

Durchschneidung des N. lingualis. Hautschnitt in der Medianlinie vom Kinne rückwärts bis zu einer die Anguli maxill. infer. verbindenden Linie. Ablösung des M. mandibulae vom unteren Rande des Unterkiefers; an seinem hinteren Ende findet sich der N. mylohyoideus, weiter aufwärts der stärkere N. lingualis.

N. mandibularis verläuft hinter dem N. lingualis und lateralwärts von demselben, an der medialen Fläche des unteren Ansatzes des M. pterygoideus externus, gibt den N. mylohyoideus ab, tritt von hinten her mit der A. alveolaris inferior in den Canalis maxillaris, gibt Aeste an die Zähne des Unterkiefers, kommt zum Foramen mentale heraus und verzweigt sich als N. mentalis in der Haut des Kinnes und der Unterlippe mittelst der Rr. labiales inferiores.

N. mylohyoideus verläuft an der medialen Seite des M. pterygoideus internus, gibt Aeste an den hinteren Theil des Bauches des M. mandibulae, an den M. mylohyoideus, ferner den N. submentalis, begleitet die A. maxillaris externa, gibt Aeste an den M. mandibulae und verästelt sich in der Haut des lateralen Theiles der Unterlippe.

Varietät. Der N. mylohyoideus biegt sich vor dem unteren vorderen Ansatzpunct des M. masseter an den Unterkiefer in das Gesicht, verbindet sich durch eine Schlinge mit dem N. subcutaneus maxill. inferioris aus dem N. facialis. Aus dieser Schlinge gehen feine Aeste um den vorderen Rand des Unterkiefers sich biegend zur lateralen Seite des M. mandibulae.

Da der N. mylohyoideus motorische Fasern enthält, so lässt sich nichts darüber aussagen, ob die den vorderen Theil des M. mandibulae versorgenden Aeste jener Schlinge aus dem N. facialis oder aus dem N. maxillaris inferior stammten. — Die Angabe von C. Krause, welche mehrfach ohne Prüfung nachgeschrieben zu sein scheint, dass der vordere Bauch des M. digastricus maxill. inferioris beim Menschen Fasern von den Rr. subcutanei colli superiores des N. facialis erhalte, habe ich nicht bestätigt gefunden; der vordere Bauch wird ausschliesslich vom N. mylohyoideus versorgt.

N. *submentalis* verläuft an der lateralen Seite des M. mandibulae, zwischen dem letzteren und dem Unterkieferbein nach vorn, ziemlich nahe der Medianlinie und gibt Aeste an die Unterkinngegend und Unterlippe.

N. abducens.

Erscheint am unteren Rande des Pons Varolii am Vereinigungswinkel des letzteren mit dem Pyramidenstrange, verläuft durch den Sinus cavernosus und die Fissura orbitalis in die Augenhöhle, gibt Aeste in die Mm. rectus oculi posterior und retractor bulbi.

Die gewöhnlichen Angaben besagen, dass der M. retractor bulbi vom N. oculomotorius versorgt werde. Als ich diesen Muskel bei der Katze zur Untersuchung der motorischen Endplatten benutzte, habe ich bereits gezeigt (Zeitschr. für rationelle Medicin. 1863. Bd. XVIII. S. 136.), dass der N. abducens die Quelle der Nervenfasern für denselben ist, was Foltz und Chauveau ebenfalls angeben.

Durchschneidung des N. abducens.

A. Innerhalb der Schädelhöhle. Zuerst wird der N. trigeminus innerhalb des Schädels durchschnitten (s. Durchschneidung des N. ophthalmicus S. 227) und von einem Gehülfen die Unempfindlichkeit der betreffenden Gesichtshälfte constatirt. Das so lange im Schädel belassene Neurotom wird medianwärts und nach unten mit auf die Schädelbasis senkrecht stehender Schneide vorgeschoben. Dabei kann die Medulla oblongata und die Wurzel des N. trigeminus verletzt werden, wie überhaupt das Experiment gewöhnlich nicht gelingt (Valentin, De function. nervor. 1839. S. 30.).

B. In der Augenhöhle. Man schiebt ein Messerchen entlang der hinteren Wand der Orbita und durchschneidet nebst dem Nerven einen Theil der Augenmuskeln. Die Folge der Operation ist Exophthalmos und Unbeweglichkeit der Palpebra tertia (Foltz, Journal de la physiologie. 1862. T. V. S. 236.).

N. facialis.

Erscheint am oberen Rande der Medulla oblongata, unterhalb des Pons Varolii, verläuft oberhalb des N. acusticus zum Meatus auditorius internus, geht durch den Canalis Fallopiae, das Ganglion geniculi bildend, welches den N. petrosus superficialis major entsendet (s. N. sympathicus), gibt den Nervulus stapedius und die Chorda tympani ab, nimmt Verbindungszweige vom R. auricularis N. vagi auf (Fig. 35. S. 234), tritt aus dem Foramen stylomastoideum, wendet sich nach vorn, gibt gleich nach seinem Austritt den N. auricularis profundus posterior, sowie Rr. auriculares anteriores ab, ferner vor dem Foramen stylomastoideum einen starken R. temporalis, die Rr. auriculares profundus anterior und superficialis, den R. stylohyoideus und den N. subcutaneus colli superior. Der kurze Stamm des N. facialis spaltet sich dann in mehrere nach vorn gehende Zweige, die an der lateralen Fläche des M. masseter den Pes anserinus N. facialis bilden.

Aus letzterem gehen zwei Hauptäste hervor, welche unterhalb und längs der A. transversa faciei gerade nach vorn an der lateralen Seite des M. masseter verlaufen. Der obere Ast ist der stärkere, kreuzt sich am vorderen Ende

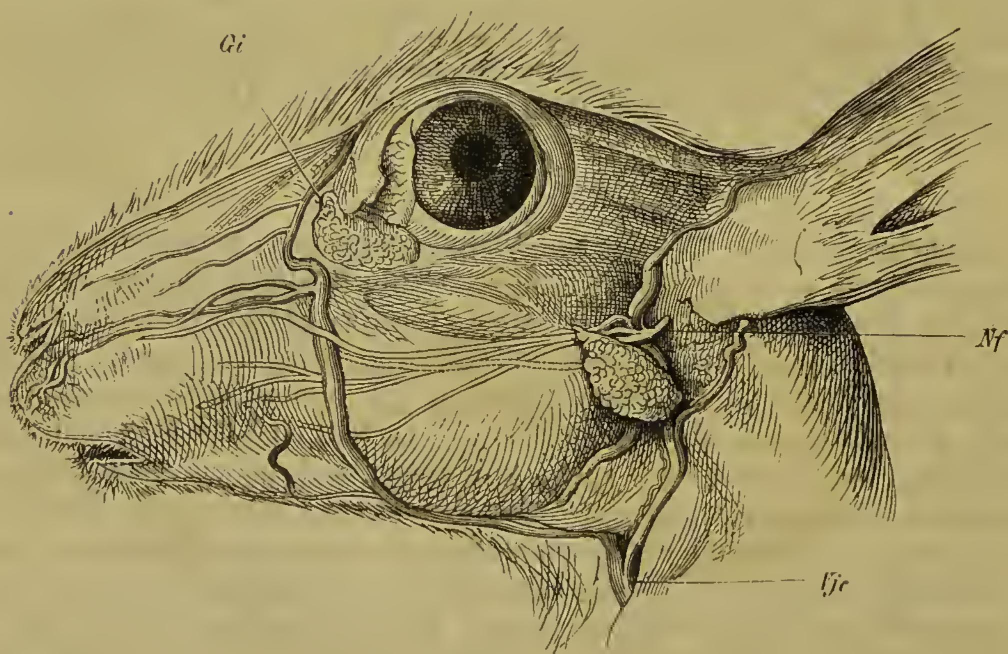
des Arcus zygomaticus mit der V. angularis, vor welcher derselbe verläuft, gelangt an der lateralen Seite des M. buccinator zu dem letzteren Muskel, gibt auch Aeste: Rr. zygomatici und buccales zu den Mm. zygomaticus, subcutaneus faciei und levator labii superioris. Der untere Ast gibt die Nn. subcutanei maxillae inferioris zu den betreffenden Hautmuskeln. (S. letztere S. 124).

Chorda tympani verläuft bogenförmig durch die Paukenhöhle, zwischen dem Crus longum incudis und Manubrium mallei hindurchgehend, tritt durch die Apertura canalis chordae tympani in die Fissura Glaseri, verläuft vor dem oberen Theile des vorderen Randes der Bulla tympani (Siehe Splanchnologie, mittleres Ohr, S. 136) absteigend und nach vorn; geht nach abwärts, hinter dem N. maxillaris inferior, dann hinter dem N. lingualis und in die Scheide des letzteren eingeschlossen zum Ganglion linguale.

N. auricularis profundus posterior ist stark entwickelt, steigt am hinteren Rande des Meatus auditorius osseus in die Höhe, gelangt an die mediale Aussenfläche des Meatus auditorius cartilagineus und versorgt die Mm. cervicoscutularis, cervicoauricularis, verticoauricularis, occipitoauricularis, scutuloauriculares anterior und posterior.

R. auricularis profundus anterior ist stark, entspringt etwas vor dem Foramen stylomastoideum, verläuft vor dem Meatus auditorius externus osseus, an der Vorderseite des Meatus auditorius cartilagineus, hinter der V. facialis posterior aufwärts, gelangt zwischen Tragus und M. tragicus major und gibt Zweige zu den Mm. tragici und helicis superior et inferior.

Fig. 33.



Gesicht von der Seite. *Nf* N. facialis. *Vje* V. jugularis externa. *Gi* Gl. infraorbitalis. Die Gl. parotis ist nach unten und zur Seite geschlagen, um den Austritt des N. facialis aus dem Foramen stylomastoideum zu zeigen. Der Ductus Stenonianus ist punctirt. Die Venen injicirt.

Rr. auriculares superficiales (R. externus Hannover, De cartilaginibus etc. auris externae. Hauniae 1839) entstehen dicht vor dem N. auricularis pro-

fundus anterior, versorgen die Mm. helicooccipitalis, frontoscutularis, parotideoauricularis anterior und posterior; geben auch Fäden zum M. orbicularis palpebrarum.

N. subcutaneus colli superior verläuft gerade abwärts, hinter dem Ramus maxillae inferioris, an der medialen Seite der V. jugularis externa; gelangt in der Mitte des Halses vor der Vene auf ihre laterale Seite und den M. platysma myoides versorgend bis zur Höhe der Clavicula.

Durchschneidung des N. facialis. A. Innerhalb des Schädels. S. Durchschneidung des N. acusticus.

B. Unterhalb des Foramen stylomastoideum oder Ausreissung aus dem letzteren. Der Kopf des in der Rückenlage befestigten Thieres wird seitwärts gewendet und gehalten. Hautschnitt in horizontaler Richtung, 2 Cm. lang, dicht unterhalb des unteren Randes des Meatus auditorius externus osseus, den man schon durch die Haut fühlen kann. Durchschneidung des M. parotideoauricularis anterior, dann der Gl. parotis ebenfalls in horizontaler Richtung. Der N. facialis wird durchschnitten oder mit der Pincette gefasst und aus dem Foramen stylomastoideum (Fig. 33) ausgerissen. Kommt man zu weit nach hinten, so erscheint der N. auricularis magnus in der Wunde. Die Operation ist für gelungen zu halten, sobald Cerebrospinalflüssigkeit aus dem Foramen stylomastoideum hervordringt (Rahn, Zeitschrift für ration. Medicin. 1851. Bd. I. S. 287). Das Gesicht erscheint nach der gelähmten Seite verzogen, infolge der natürlichen Hasenscharte. Eine (unverständliche) Erklärung des Mechanismus hierbei gibt Schiff (Lehrbuch der Physiologie. 1858. S. 391).

N. acusticus.

Erscheint am lateralen Rande der Med. oblongata, dicht unterhalb des Pons Varolii, verläuft unterhalb des N. facialis, mit welchem er durch die Portio intermedia in Verbindung steht.

Durchschneidung des N. acusticus, ohne den Schädel zu eröffnen. Hautschnitt hinter dem äusseren Ohre. Man geht mit einem schmalen Neurotom unmittelbar

Fig. 34.



Schädel von der Seite. *Po* Protuberantia occipitalis externa. *To* Tuberculum occipitale. *Oi* Os interparietale. *Ti* Tuberculum interparietale. *X* Einstichsstelle für die Durchschneidung des N. trigeminus. *XX* Einstichsstelle für den Diabetesstich. *XXX* Einstichsstelle in die Fossa mastoidea oss. temporum zur Durchschneidung der Nn. facialis und acusticus.

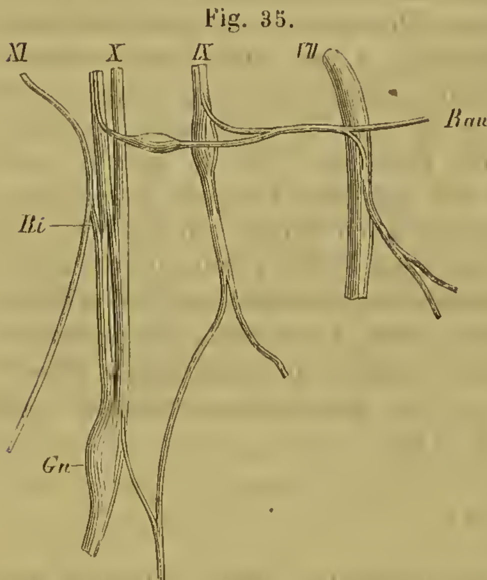
oberhalb und am oberen und hinteren Winkel des äusseren Ohres durch den Knochen (Fig. 34) in die Fossa mastoidea oss. temporum ein, durchbohrt den darin liegenden Lobus posterior cerebelli und führt das Instrument vorsichtig medianwärts

und nach vorn zum Meatus auditorius internus. Der Nerv ist unempfindlich. Der Sinus transversus, die Kleinhirnhemisphäre und die Seitentheile des Pons Varolii können verletzt werden. (Valentin, De function. nervor. 1839. S. 32. Schiff, Lehrbuch der Physiol. 1858. S. 399.).

N. glossopharyngeus.

Entspringt vom mittleren Strange der Med. oblongata, dicht oberhalb des N. vagus, geht durch den vordersten Theil des Foramen jugulare, enthält ein Ganglion petrosum, entsendet einen Ast zum R. auricularis N. vagi (Fig. 35), ferner den R. tympanicus, der im Sulcus tympanicus des Promontorium (S. Splanchnologie, Gehörorgan, S. 136) verläuft, vor der Fenestra vestibuli einen Verbindungsast vom Plexus caroticus internus: N. petrosus profundus minor aufnimmt, durch die Fossa muscularis tympani major sich fortsetzt, die Paukenhöhle verlässt und im Ganglion oticum endigt (Siehe Kopftheil des sympathischen Nervensystems.).

Fig. 35.



Verbindungen des siebenten, neunten bis elften Hirnnerven unter einander, nach Ludwig. *VII* N. facialis, der einen Ast vom R. auricularis N. vagi aufnimmt und den N. auricularis profundus posterior abgibt. *IX* N. glossopharyngeus, mit dem Ganglion petrosum, derselbe gibt einen Verbindungszweig zum R. auricularis N. vagi. *X* N. vagus. *Gn* Ganglion nodosum N. vagi, *R au* R. auricularis N. vagi. *XI* N. accessorius, dessen R. internus sich mit dem N. vagus vereinigt. *Ri* Ramus internus N. accessorii.

Der N. glossopharyngeus verläuft dann an der medialen Seite der A. carotis interna, erst hinter, dann vor, dann oberhalb derselben in schräger Richtung sich mit ihr kreuzend, an der medialen Seite des M. stylopharyngeus, welchem er einen Ast gibt, zwischen A. carotis interna und externa, vor dem N. vagus.

Nachdem der N. glossopharyngeus sich mit der A. carotis interna gekreuzt hat, entsendet er einen R. pharyngeus, welcher nach vorn läuft und mit den Rr. pharyngei des N. vagus sich verbindet, sowie Aeste zum Velum palatinum und setzt sich dann als R. lingualis fort.

Der R. pharyngeus führt keine motorischen Fasern (Valentin, De function. nervor. 1839. S. 38.).

R. lingualis verläuft an der medialen Seite des M. stylopharyngeus, oberhalb und parallel mit dem N. hypoglossus nach abwärts und vorn, an der medialen Seite des Cornu minus oss. hyoidei, gibt Aeste an die Seitenwand des Gaumens, der Tonsillengegend und der Zungenwurzel und den stärkeren Endast: R. ad Papillam circumvallatam.

Alle diese Aeste enthalten Ganglienzellen in ihrem Verlauf eingelagert.

Durchschneidung des N. glossopharyngeus siehe N. hypoglossus (S. 240).

N. vagus.

Entspringt mit 5—6 Wurzeln von dem Corpus olivare auf dem Boden des vierten Ventrikels, etwa 3 Mm. oberhalb des unteren Endes des letzteren:

geht unter dem N. glossopharyngeus lateralwärts und etwas nach abwärts. Nach einem Verlauf von kaum 2 Mm. vereinigen sich die Wurzeln im Foramen jugulare zu einem Stamme, welcher hinter dem N. glossopharyngeus, vor dem N. accessorius liegt. Von den hinteren Wurzelfasern entspringt der R. auricularis (S. Fig. 35). Am Stamme des N. vagus sind an dieser Stelle in der Regel zwei sehr kleine, dicht an einander liegende Ganglia jugularia N. vagi befindlich, an welchen ein kleineres Wurzelbündel, ohne sich zu betheiligen, vorbeigeht (Remak, Froriep's Notizen. 1837. Nro. 42). Von dem Foramen jugulare an verläuft der N. vagus nach abwärts, unterhalb des nach vorn und unten ziehenden N. hypoglossus, nimmt noch oberhalb dieser Kreuzungsstelle den R. internus N. accessorii auf, der fast ebenso dick ist, wie der Hauptstamm des N. vagus selbst. Etwa 3 Mm. unterhalb dieser Stelle sitzt an der hinteren Seite des N. vagus das rundliche, grauröthliche Ganglion nodosum N. vagi (analog dem Plexus ganglioformis), welches etwa 2 Mm. Länge, 1,5 Breite und 1 Mm. Dicke hat.

In der Höhe der Theilungsstelle der A. carotis communis entspringt der N. laryngeus superior, sowie der R. cardiacus, etwas oberhalb des ersteren die Rr. pharyngei. Dann läuft der N. vagus an der hinteren lateralen Seite der A. carotis communis am Halse abwärts, bis zur oberen Apertur des Thorax. Daselbst biegt sich der N. vagus dexter am unteren Ende der A. carotis communis dextra vor der A. subclavia dextra lateralwärts, gibt den R. recurrens ab, verläuft an der rechten Seite des Oesophagus in der Brusthöhle, gibt Rr. pulmonales zum Bronchus dexter, sowie einen Verstärkungszweig zum N. vagus sinister (Kollmann, Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. X. 1860), und gelangt auf die hintere Wand des Magens. Der N. vagus sinister verläuft an der lateralen Seite der A. carotis sinistra, hinter dem unteren Ende der V. jugularis externa sinistra und der V. cava superior sinistra, vor dem linken Ende des Arcus Aortae, gibt den R. recurrens ab, gelangt dann an der medialen Seite der V. cava superior sinistra vor die Aorta descendens thoracica und lateralwärts vom Bronchus sinister oberhalb der V. pulmonalis sinistra herabsteigend, woselbst Rr. pulmonales entspringen, zum Oesophagus. In der Höhe der mittleren Brustwirbel kreuzt sich der N. vagus sinister, vor dem Oesophagus verlaufend, mit letzterem und gelangt auf die vordere Fläche des Magens.

An den Aesten des N. vagus zum Oesophagus und in der Magenwand sah Remak (Amtl. Bericht über die Naturforscherversammlung zu Wiesbaden. 1852. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1858. S. 190) mikroskopische Ganglien; Ecker (R. Wagner, Handwörterbuch der Physiologie. 1846. Bd. III. S. 462) fand am letztgenannten Orte Theilungen der Nervenfasern auf.

Ebenso finden sich in den Plexus pulmonales an der hinteren Wand der Bronchien mikroskopische Ganglien (Kollmann, Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. X. 1860.).

R. auricularis entspringt (Fig. 40) hoch oben im Foramen jugulare aus einem Ganglion jugulare, nimmt eine Wurzel vom N. glossopharyngeus (Fig. 35) auf, tritt durch den Canaliculus mastoideus in der oberen hinteren Wand der Paukenhöhle zum Canalis Fallopiae, kreuzt sich mit dem N. facialis, welchem er einen Ast: R. communicans, zusendet, tritt aus dem lateralen

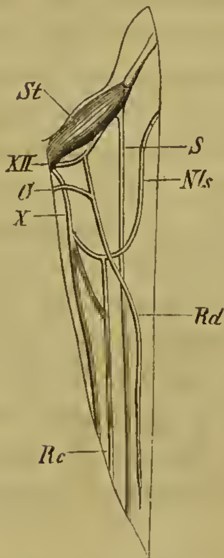
Ende des Canaliculus mastoideus, an der oberen Fläche des Meatus auditorius externus cartilagineus hervor. Dann verläuft er, mit dem R. auricularis profundus posterior des N. facialis sich kreuzend, zwischen der medialen und vorderen Aussenfläche der Pars posterior helicis und der Pars superior tubi, durchbohrt das Ligamentum auriculare annulare superius und verbreitet sich mit feinen Zweigen an die Haut der concaven Fläche der Concha.

Der *R. communicans* des R. auricularis verläuft eine Strecke in der Scheide des N. facialis eingeschlossen, trennt sich von letzterem im Foramen stylomastoideum, gelangt unterhalb der Spina helicis posterior, das Ligamentum auriculare annulare inferius durchbohrend, zur Haut der concaven Fläche der Concha.

S. Lovén (Ludwig Arbeiten aus dem physiol. Institut zu Leipzig. 1867. S. 8. Taf. I. Fig. 1 u. 2.).

N. laryngeus superior. Entspringt in der Höhe des oberen Endes der A. carotis communis, verläuft an der medialen Seite der A. laryngea superior nach vorn, gibt einen R. cardiacus (Fig. 36) ab, der sich mit dem R. cardiacus N. vagi verbindet, geht durch die Membrana hyothyreoidea oder durchbohrt die Cartilago thyreoidea und verzweigt sich mit der A. laryngea superior. Versorgt die Schleimhaut des Kehlkopfes und den M. cricothyreoideus.

Fig. 36.



Ursprung des R. cardiacus N. vagi, schematisch, nach Ludwig. Die Hautränder des an der rechten Seite des Halses geführten Längsschnitts sind angedeutet. *St* M. stylohyoideus, sich an das Cornu majus oss. hyoidei inserirend. *XII* N. hypoglossus, nach unten den R. descendens *Rd* abgebend. *C* Wurzel des R. descendens aus dem N. cervicalis III. *X* N. vagus. *Nls* N. laryngeus superior. *Rc* Ramus cardiacus N. vagi, der eine zweite Wurzel aus dem N. laryngeus superior erhält. *S.* N. sympathicus.

R. cardiacus. Entspringt in der Höhe des unteren Randes der Cartilago thyreoidea, wie auch der N. laryngeus superior, nimmt den R. cardiacus des letzteren auf (Fig. 36), gelangt an die laterale Seite des N. sympathicus, dann vor demselben an seinen medialen Rand, läuft in der Scheide des N. sympathicus, hinter dem N. vagus und medianwärts von demselben am Halse abwärts zur oberen Apertur des Thorax. Er ist dünner als der N. sympathicus. Alsdann geht der R. cardiacus rechterseits hinter dem Ursprunge der A. subclavia dextra und hinter der Aorta adscendens, linkerseits an der lateralen Seite der A. carotis sinistra und hinter dem Arcus Aortae abwärts zum Plexus cardiacus.

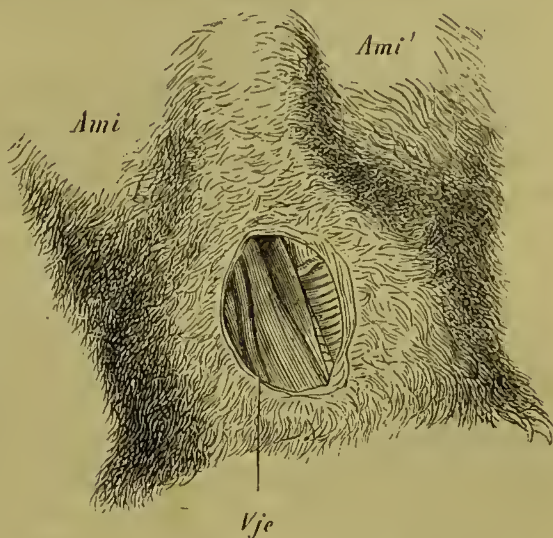
Ludwig und Thiry, Wiener Sitzungsberichte. Bd. 49. 1864. Cyon und Ludwig s. Ludwig, Arbeiten aus dem physiol. Institut zu Leipzig. 1867. S. 129. Taf. (N. depressor).

Varietät. Der R. cardiacus des N. laryngeus superior oder derjenige des N. vagus fehlt: letzteres ist häufiger. Einmal unter 40 Kaninchen verlief der R. cardiacus in der Mitte des Halses eine Strecke weit in der Scheide des N. vagus, mit demselben Fasern austauschend (Cyon und Ludwig a. a. O.).

N. recurrens s. laryngeus inferior. Rechterseits wendet sich der N. recurrens hinter dem Ursprunge der A. subclavia dextra aufwärts, verläuft hinter der A. carotis communis dextra in die Höhe zum

lateralen Rande der Trachea. Linkerseits läuft der N. recurrens unterhalb des linken Endes des Arcus Aortae, lateralwärts vom Ductus arteriosus nach hinten, steigt hinter dem ersteren und dem Anfange der A. subclavia sinistra aufwärts zur Luftröhre. Alsdann verläuft der N. recurrens jeder Seite hinter dem lateralen Rande der Trachea, in der Furche zwischen demselben und dem Oesophagus aufwärts zum Kehlkopf. Der N. recurrens entsendet nahe seinem Ursprunge abwärts verlaufende R r. cardiaci zum Plexus cardiacus, in seinem Verlaufe zahlreiche R r. oesophagei und Aeste für die Muskeln des Kehlkopfes mit Ausnahme des M. cricothyreoideus ab.

Fig. 37.



Rechte Seite des Halses, die durchschnittene Fascia cervicalis ist am medialen Rande des Hautschnittes sichtbar. Neben der Medianlinie erscheint die Trachea und Cartilago cricoidea. *Vje* V. jugularis externa. *Ami Ami'* Anguli maxillae inferioris.

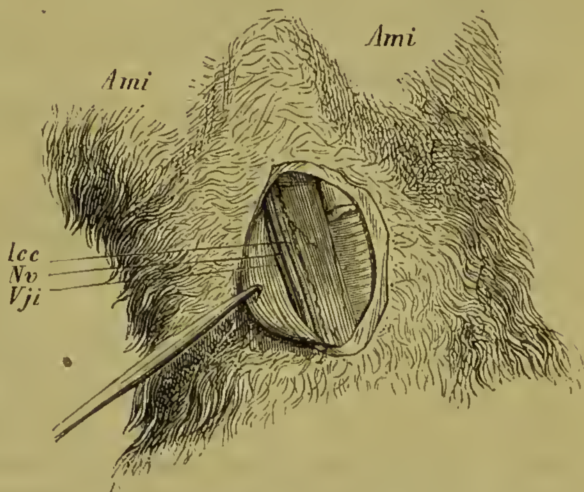
Durchschneidung des N. vagus.

A. Am Halse.

Unterbindung der A. carotis communis, der V. jugularis interna. Durchschneidung des R. descendens N. hypoglossi, der Nn. vagus, sympathicus, des R. cardiacus N. vagi (Fig. 37 und 38.).

Der Kopf wird vom Gehülfen stark nach oben gewendet oder durch eine um die Nagezähne des Oberkiefers gelegte Schlinge fixirt, so dass die Scheitelgegend das Bret berührt, auf welchem das Thier befestigt ist.

Fig. 38.



Dasselbe Object; der M. sternomastoideus nebst der V. jugularis externa (S. Fig. 37) ist durch einen Haken lateralwärts gezogen. In der Medianlinie erscheint die Trachea, lateralwärts längs derselben der M. sternohyoideus, auf welchem der R. descendens N. hypoglossi geschlängelt abwärts läuft und diesem Muskel einen Zweig gibt. *Acc* A. carotis communis. *Nv* N. vagus. *Vji* V. jugularis interna. *Ami* Anguli maxill. inferioris.

Hautschnitt in der Medianlinie des Halses, unterhalb der Cartilago thyreoidea beginnend, 2—3 Cm. lang. Die Haut wird nach rechts oder links verschoben, der vordere Rand des M. sternomastoideus mit der Hohlsonde vom M. sternohyoideus abgelöst. Die A. carotis communis erscheint als weisslicher, pulsirender Strang, lateralwärts der N. vagus, hinter der A. carotis communis die V. jugularis interna, die sehr fein ist und vom Truncus lymphaticus jugularis begleitet wird. Das tiefe Blatt der Fascia cervicalis umhüllt diese Theile, vor demselben verläuft der R. descendens N. hypoglossi. Die Fascie wird gespalten, der N. vagus von der A. carotis communis isolirt, ersterer nach der lateralen, oder letztere nach der medialen Seite gezogen. Dadurch kommen die in dersel-

ben Scheide der Fascia befindlichen N. sympathicus und R. cardiacus N. vagi zur Anschauung. Ersterer von matterem Aussehen.

Zur Durchschneidung des N. laryngeus superior muss der Hautschnitt etwas höher angelegt werden; der N. recurrens ist längs des lateralen Randes der Trachea leicht aufzufinden.

B. In der Bauchhöhle.

Medianschnitt, am Processus xiphoideus beginnend, 5 Cm. lang durch Haut, Muskeln und Peritoneum. Der Magen wird hervorgezogen, der Bauchtheil des Oesophagus ist verhältnissmässig lang. Der N. vagus dexter liegt mehr an der hinteren, der sinister an der vorderen Seite des Oesophagus.

N. accessorius.

Entspringt mit etwa 10 Wurzelfäden von den Seitensträngen der Medulla spinalis und oblongata bis zum Ursprunge des N. cervicalis V abwärts; die von der Medulla oblongata stammenden Wurzeln sind sehr dünn. Verläuft anfangs im Canalis spinalis, der lateralen Fläche der Medulla spinalis anliegend aufwärts, gelangt durch das Foramen magnum in die Schädelhöhle, geht, dicht an den Stamm des N. vagus geheftet, hinter demselben durch das Foramen jugulare; gibt unterhalb des letzteren einen starken R. internus ab. Alsdann verläuft der N. accessorius nach hinten und unten, oberhalb des N. hypoglossus sich mit demselben kreuzend, vor der A. occipitalis, hinter dem oberen Theil der Mm. sterno- und cleidomastoidei, woselbst er einen Ast, der sich in zwei Zweige für die genannten Muskeln theilt, absendet. Weiter abwärts geht der N. accessorius schräg durch den oberen Theil der Fossa supraclavicularis und nach hinten an der vorderen Fläche des M. cucullaris, in welchem er sich verästelt.

Varietät. Der N. accessorius theilt sich schon innerhalb des Foramen jugulare in seine Aeste.

R. internus wendet sich schräg aufwärts, um in den N. vagus einzutreten (Fig. 35. S. 234), ist ebenso stark als der letztere; enthält die motorischen Fasern der Schlund- und Kehlkopfmuskeln sowie des Herzens, welche genannten Fasern in der Bahn der Rr. pharyngei, Nn. laryngeus superior und recurrens, R. cardiacus N. vagi verlaufen (Heidenhain, briefliche Mittheilung).

Durchschneidung des N. accessorius. Man wählt halberwachsene Thiere, vermeidet die in Schlesien sogenannten französischen Kaninchen (S. Einleitung S. 5). Der Kopf wird durch eine Schlinge um die oberen Nagezähne bei Rückenlage des Thieres fixirt. Hautschnitt in der Medianlinie 3—3,5 Cm. lang, dessen Mitte von einer die Anguli maxillae inferioris verbindenden Linie gekreuzt wird. Das untere Ende der Gl. parotis wird von der hinteren Fläche der Gl. submaxillaris mit Pincetten abgelöst, nach oben und lateralwärts geschlagen. Man sieht das Cornu majus oss. hyoidei, an dessen hinterem Ende den Ansatz des M. stylohyoideus, parallel dem Cornu und lateralwärts von demselben den weissen Stamm des N. hypoglossus. Weiter abwärts liegt im unteren Wundwinkel die Gl. cervicalis profunda (S. 214), welche die A. carotis communis und den N. vagus verdeckt; über ihren lateralen Rand ragt der M. sternomastoideus. Die genannte Lymphdrüse wird medianwärts, der Muskel lateralwärts gezogen; in den letzteren tritt der N. accessorius. Mittelst eines Häkchens wird letzterer aufgehoben und mit der Pincette bis zum Foramen jugulare isolirt. Man fasst ein möglichst langes

Stück des N. accessorius der Länge nach zwischen die gerifften Spitzen einer Pincette, zieht, leise rotirend, anfangs schwach, dann stärker, bis mit einem leichten Rucke das Neurilem reisst. Ohne Widerstand folgt dann ein 2—3 Cm. langes, zum Theil aus einzelnen Wurzelfäden bestehendes Stück des N. accessorius, wie man unter Wasser bemerkt. Diese Operation des Ausreissens des N. accessorius aus dem Foramen jugulare ist schmerzhaft; daher man den Kopf des Thieres gut fixiren muss. Die Blutung ist nicht unbedeutend; doch kann namentlich bei den in Schlesien als französisch bezeichneten Kaninchen die V. jugularis interna im Foramen jugulare in grösserer Ausdehnung zerrissen werden, an deren vordere Wand der N. accessorius sich anlegt. Durch die Operation werden die vom N. accessorius innervirten Kehlkopfmuskeln gelähmt (Heidenhain, Studien des physiolog. Instituts zu Breslau. 1865. II. III. S. 113.).

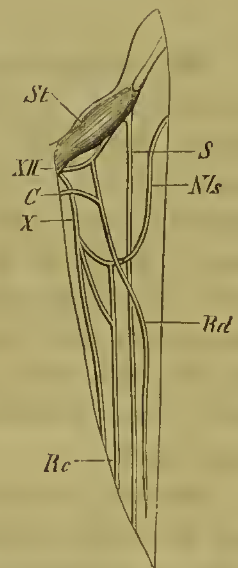
Ausserdem kann man durch mikroskopische Untersuchung der im Text genannten Aeste des N. vagus nach eingetretener fettiger Entartung darthun, dass dieselben ihre motorischen Fasern von dem R. internus des N. accessorius erhalten (Heidenhain, briefliche Mittheilung).

Ausreissung der Nn. accessorii hat öfters einen mehrere Stunden andauernden, intensiven Diabetes zur Folge. (Schiff, Untersuchungen über Zuckerbildung in der Leber etc. 1859.).

N. hypoglossus.

Der XII. Hirnnerv entspringt von dem lateralen Rande des Pyramidenstranges mit mehreren Wurzelfäden, die, in zwei Stämme vereinigt, durch die Foramina condyloidea superius und inferius die Schädelhöhle verlassen. Verläuft anfangs unter dem N. accessorius, oberhalb des N. vagus und mit beiden sich kreuzend, biegt sich an der lateralen Seite der A. carotis interna nach vorn, zwischen letzterer und der A. occipitalis, gibt einen Ast zum Ganglion cervicale superius ab, welcher erweiternde Fasern für die Iris enthält (Budge), verläuft dann an der medialen Seite der Ursprungssehne des M. mandibulae, beschreibt einen Bogen unterhalb des M. stylohyoideus an dessen medialer Seite, lateralwärts von der V. jugularis interna und der A. carotis interna sowie dem Anfange der A. carotis externa, gibt den R. descendens ab, gelangt medianwärts von der Insertion des M. stylohyoideus an die Spitze des Cornu majus oss. hyoidei an den hinteren Rand desselben, von vorn her bedeckt vom M. cleidomastoideus und der V. facialis anterior. Verläuft alsdann an der lateralen Seite des Cornu minus oss. hyoidei und oberhalb des Cornu majus, parallel demselben an der lateralen Seite und in Begleitung der A. lingualis nach vorn zwischen M. styloglossus und M. geniohyoideus, dann zwischen den Mm. styloglossus und genioglossus und verzweigt sich in sämmtlichen Zungenmuskeln. Ist der stärkste Zungennerv.

Fig. 39.



Ursprung des R. descendens N. hypoglossi (s. Fig. 36). Die Hautränder des an der rechten Seite des Halses geführten Längsschnittes sind angedeutet. *St* M. stylohyoideus, sich an das Cornu majus oss. hyoidei inserirend. *XII* N. hypoglossus, nach unten den R. descendens *Rd* abgebend. *C* Wurzel des R. descendens aus dem N. cervicalis III. *X* N. vagus. *Nls* N. laryngeus superior. *Rc* Ramus cardiacus N. vagi, der eine zweite Wurzel aus dem N. laryngeus superior erhält. *S* N. sympathicus.

R. descendens verläuft an der lateralen Seite der A. carotis communis, schräg abwärts steigend, ver-

bindet sich mit dem N. vagus und dem N. cervicalis III. (Fig. 39), gelangt an die vordere Seite der A. carotis communis, gibt Aeste an die Mm. sternothyreoideus, hyothyreoideus und sternohyoideus. (Fig. 38. S. 237).

Die motorischen Fasern für die Zunge sind ausschliesslich in der unteren Wurzel des N. hypoglossus enthalten. (Valentin, De function. nerv. 1839. S. 59).

Die Erregung seiner Wurzel innerhalb des Schädels kann leicht an einer isolirten Kopfhälfte eines eben decapitirten Thieres bewirkt werden (Czermak. Moleschott's Untersuchungen. 1860. Bd. VII. S. 377. S. Splanchnologie, Gl. parotis S. 152).

Durchschneidung des N. hypoglossus oder des N. glossopharyngeus. Hautschnitt in der Medianlinie, zwischen den Anguli maxillae inferioris beginnend, ca. 3 Cm. lang. Mit der Pincette geht man an der Vorderseite der Seitenwand der Cartilago thyreoidea in die Höhe, findet an deren oberem Rande, ein wenig lateralwärts von letzterer die Spitze des Cornu majus oss. hyoidei. Lateralwärts von demselben liegt die A. carotis externa, welche die A. lingualis nach vorn absendet. Letztere verläuft parallel dem Cornu majus; oberhalb derselben liegt der N. hypoglossus (Fig. 6. S. 153), dann folgt weiter lateralwärts die glänzende Sehne des M. mandibulae; medianwärts von den Aa. carotis externa und lingualis liegt der verhältnissmässig sehr schwache N. glossopharyngeus.

Oder man geht an der medialen Seite des Cornu majus in die Höhe und gelangt oberhalb der A. lingualis auf den N. glossopharyngeus.

Rückenmarksnerven.

Man unterscheidet nach den Abtheilungen der Wirbelsäule: 8 Nn. spinales cervicales, 12 dorsales, 7 lumbales, 4 sacrales und 6 coccygei. Die Nn. spinales haben Rr. anteriores und posteriores. Letztere sind mit Ausnahme derjenigen der Nn. cervicales I und II schwächer, manchmal sehr beträchtlich schwächer als die Rr. anteriores; sie verlaufen rückwärts und versorgen, jeder in der seinem Ursprunge ungefähr entsprechenden Höhe, die Haut und die Muskeln, welche hinter der Wirbelsäule liegen. Da die letztere Region keinerlei praktisches Interesse darbietet und Alles sich mutatis mutandis wie beim Menschen verhält, so ist die specielle Beschreibung der Rr. posteriores, mit Ausnahme derjenigen von den Nn. cervicales I und II, ganz unterlassen.

Die *Rr. anteriores* der Rückenmarksnerven, mit Ausnahme der Nn. dorsales III—XII, verbinden sich unter einander zu Plexus, die als Plexus cervicalis, brachialis, lumbalis, sacralis, coccygeus unterschieden werden. Die ersten Vereinigungsstellen von je zwei Rückenmarksnerven werden Ansae genannt, die in der Weise bezeichnet werden, dass z. B. die von den Nn. cervicales I und II gebildete Ansa cervicalis I genannt wird. Aus den Ansae gehen Zweige hervor, die untereinander wiederum Fasern austauschen können, und diese Zweige setzen sich dann in die besonders benannten Nervenstämme des Körpers fort. Zu bemerken ist, dass sehr oft ein Nervenstamm schon mit Hülfe des Messers in seinem Hauptzuge rückwärts bis zu den aus einem bestimmten Intervertebralloch hervortretenden Rückenmarksnerven verfolgt werden kann. Damit ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass demselben

Nervenstamm sich nicht Fasern beimischen, die durch ein anderes Foramen intervertebrale den Rückgratscanal verlassen haben, was auf experimentellem Wege, namentlich mit Hülfe von Nervendurchschneidung und nachfolgender fettiger Degeneration untersucht werden muss. Nur in dem ersteren, rein anatomischen Sinne ist es zu verstehen, wenn in Folgendem von dem Ursprunge eines Nerven aus einem bestimmten Rückenmarksnerven die Rede ist. Die mit Hülfe des Experiments gewonnenen Resultate beschränken sich auf die obere Extremität und sind in einer Tabelle der Beschreibung des Plexus brachialis beigefügt; ihre Zuverlässigkeit ist, soweit es sich um Ermittelung der fettigen Degeneration handelt, mit einem anderen Maassstabe zu messen, als die auf dem ersterwähnten, oberflächlichen Wege gewonnenen.

Plexus cervicalis.

Der Plexus cervicalis entsteht aus den vorderen Aesten der Nn. cervicales I—VIII, dem oberen Aste des N. dorsalis I und einem feinen Zweige des N. dorsalis II, der am medialen hinteren Ende des ersten Intercostalraums durch letzteren aufwärts steigt. Derselbe liegt lateralwärts vor den Processus transversi der Halswirbel, resp. den Mm. scaleni und setzt sich aus den Ansae cervicales I—VIII zusammen. Die Ansa cervicalis I wird von den Nn. cervicales I und II gebildet u. s. w. Die Ansa cervicalis VIII vom N. cervicalis VIII, N. dorsalis I und dem erwähnten feinen Faden des N. dorsalis II. Aus den Ansae gehen die Nerven in der gleich anzugebenden Ordnung hervor, wobei zu bemerken ist, dass die an der Seitengegend des Halses liegenden Muskeln durch Aeste aus den in ungefähr entsprechender Höhe liegenden Ansae versorgt werden. Die Mm. scaleni z. B. erhalten von den Ansae cervicales VI und VII feine Zweige.

Nach Peyer werden die Mm. scaleni vom N. cervicalis VII versorgt.

Man unterscheidet im Plexus cervicalis zwei Abtheilungen: den Plexus cervicalis im engeren Sinne, welcher von den Ansae cervicales I—IV gebildet wird, und den Plexus brachialis.

Der *Plexus brachialis* wird von den Ansae cervicales V—VIII gebildet und liegt vor den Mm. scaleni anticus, medius und posticus. Derselbe zeigt eine ausserordentlich complicirte Durchkreuzung von Faserbündeln, welche meist unter spitzen Winkeln stattfindet. Daher lässt sich nur auf experimentellem Wege ermitteln, an welchen Hautstellen und in welchen Muskeln die Fasern eines jeden N. cervicalis am Arm endigen. Im Allgemeinen lässt sich darüber aussagen, dass weiter nach der Hand hin gelegene Partieen der oberen Extremität ihre Nervenfasern aus Wurzeln erhalten, die näher dem unteren Ende des Rückenmarks entspringen. Dieses gilt sowohl für sensible als motorische Nervenfasern. Die absolut längsten Nervenfasern kommen aus dem N. cervicalis VIII und versorgen die Haut des ersten bis dritten nebst der Radialseite des vierten Fingers; dann folgen die im N. dorsalis I austretenden Fasern, von denen die Haut der Ulnarseite des vierten und des ganzen fünften Fingers innervirt wird. In Muskeln, welche mehrere Sehnen aussenden, werden die zu jeder einzelnen Sehne gehörenden Muskelfasern von besonderen Nervenstämmen versorgt. Die letzteren können aus verschiedenen Rückenmarksner-

venwurzeln ihren Ursprung nehmen. Weiter unten (S. 247) ist eine tabellarische Uebersicht der auf experimentellem Wege ermittelten Nervenverbreitung an der oberen Extremität gegeben, wie sie in ähnlicher Vollständigkeit von keinem anderen Körpertheil irgend eines Säugers vorliegt. Hier folgt zunächst die Aufzählung der Ansae cervicales und die specielle Beschreibung der einzelnen Nervenstämme; die in den letzteren Abschnitten enthaltenen Angaben über den Ursprung der betreffenden Nervenstämme beziehen sich, wie schon erwähnt, nur auf die mit dem Messer darstellbaren Hauptzüge und schliessen die Beimengung kleinerer, aus anderen Nn. cervicales herstammenden Faserzüge nicht aus. Im Uebrigen ist auf die in der allgemeinen Neurologie erwähnte Monographie (W. Krause, Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. 1865), sowie auf eine Arbeit von Peyer (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1853. Bd. IV. S. 52) zu verweisen. Bei der erstgenannten Publication hatte ich den feinen Faden noch nicht gefunden, der vom N. dorsalis II zur Ansa cervicalis VIII verläuft (S. allgemeine Neurologie S. 39). Die Feinheit dieses Fädchens lässt jedoch nicht bezweifeln, dass die Resultate der experimentellen Untersuchungen über die Nervenvertheilung in der oberen Extremität durch die Existenz jener Verbindung in keiner Weise in Frage gestellt werden können.

Ansa cervicalis I liegt vor dem Processus transversus des Atlas. S. Nn. cervicales I und II.

Ansa cervicalis II: N. occipitalis minor.

Ansa cervicalis III: Aeste zum oberen Theile des M. longus colli, N. auricularis magnus, N. cervicalis superficialis.

Ansa cervicalis IV: N. phrenicus, Nn. supraclaviculares, Rr. musculares zum M. rhomboideus cervicalis, die schräg abwärts und rückwärts laufen.

Ansa cervicalis V: N. suprascapularis, Nn. thoracici zum Theil.

Ansa cervicalis VI: Nn. thoracici zum Theil, Nn. subscapulares, musculocutaneus, circumflexus brachii, radialis, medianus.

Ansa cervicalis VII: Nn. musculocutaneus, radialis, medianus.

Ansa cervicalis VIII: Nn. ulnaris, medianus, radialis, cutaneus brachii medialis minor, cutaneus brachii medialis major, longissimus pectoris; Verbindungsfaden zum Ganglion cervicale inferius.

Plexus cervicalis.

N. cervicalis I.

Erscheint zwischen Os occipitis und hinterem Theil des Atlas; sein R. posterior ist beträchtlich stärker als der vordere, biegt sich unter der A. vertebralis rückwärts, verzweigt sich an den M. rectus capitis posticus major und die anderen eigentlichen Kopfmuskeln, sowie den M. rectus capitis lateralis.

Der R. anterior gibt einen Verbindungsast zum N. vagus, verläuft zwischen den Mm. rectus capitis anticus und rectus capitis lateralis, denselben Aeste zusendend, sowie einen Ast zur Ansa cervicalis I abgebend.

N. cervicalis II.

Der R. posterior ist der stärkere, gibt Aeste an die tiefen Rückenmuskeln, läuft als *N. occipitalis major* rückwärts, dann bogenförmig aufwärts, durchbohrt den M. cucullaris und verästelt sich in der Haut des Hinterkopfes.

Fig. 40.



N a m N. auricularis magnus. In der Tiefe ist das Os temporum auf einer Sägeschnittfläche sichtbar; nach Ludwig. Vorn erscheint der N. facialis, einen Ast nach unten absendend, dann der N. glossopharyngeus, der N. vagus mit seinem Ganglion nodosum und dem R. auricularis, hinter dem N. vagus der N. accessorius. *B h* M. basiohumeralis durchschnitten. *C l m* M. cleidomastoideus durchschnitten. *P* Gl. parotis.

Der R. anterior gibt hauptsächlich den *N. occipitalis minor* ab. Derselbe verläuft an der hinteren Seite des Processus transversus des Atlas, gelangt

aufsteigend hinter den Processus mastoideus, gibt Aeste zur Haut des Hinterkopfes, verbindet sich mit dem N. occipitalis major, lateralwärts von letzterem verlaufend. Durchbohrt den hinteren Theil des Scutulum und den M. scutuloauricularis superior posterior, steigt am vorderen Rande des Tubus (vorderer Ohrnerve, Lovén) dicht vor der gemeinschaftlichen Sehne der Mm. scutuloauricularis superior anterior und frontoscutularis aufwärts, versorgt den vorderen Theil der Haut der Concha.

N. cervicalis III.

Betheiligt sich an der Bildung der Ansae cervicales II und III, gibt hauptsächlich den N. auricularis magnus ab und Aeste zum oberen Theil des M. longus colli.

N. auricularis magnus (Fig. 40) entsteht vom N. cervicalis III, verläuft aufwärts hinter der hinteren Fläche des Processus transversus des Atlas, an der medialen Seite und dann hinter dem hinteren Rande des M. cleidomastoideus, unmittelbar bedeckt von der Fascia cervicalis, gelangt an die hintere Seite des R. medius der V. auricularis posterior, während an deren vorderer Seite der R. medius der A. auricularis posterior verläuft; und verästelt sich mit mehreren Zweigen an der medialen Fläche des äusseren Ohres in der Haut desselben, sendet auch einen Ast auf die laterale Fläche des hinteren Theiles der Scapha.

N. cervicalis IV.

Der N. cervicalis IV bildet die Ansae cervicales III und IV, gibt den N. cervicalis superficialis hauptsächlich ab, ebenso die Nn. supraclavicularis posterior und phrenicus.

Varietät. Der N. cervicalis IV gibt einen Faden zur Ansa cervicalis VI. Die darin enthaltenen Fasern gelangen in der Bahn des N. circumflexus brachii zum M. deltoideus (Peyer, Zeitschr. für ration. Medicin. 1853. Bd. III. S. 70. W. Krause, Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. 1865. S. 21.).

N. cervicalis superficialis entsteht aus dem N. cervicalis IV, verläuft an der medialen Seite des M. cleidomastoideus, schlägt sich um dessen hinteren Rand und steigt von da, an seiner lateralen Seite, mit der V. facialis sich rechtwinklig kreuzend und lateralwärts von derselben zum M. platysma myoides und der Haut des Unterkiefers aufwärts. Gibt die Nn. subcutanei colli medius und inferior zur Haut der lateralen Aussenfläche des Halses.

Nn. supraclaviculares. Die *posteriores* entstehen von dem N. cervicalis IV, laufen am hinteren Rande des M. cleidomastoideus in der Fossa supraclavicularis abwärts, versorgen die Haut der oberen Thorax-Partie an der Rückenfläche, die Mm. levator scapulae major, basiohumeralis, levator anguli scapulae, rhomboideus dorsalis und den vorderen Theil des M. cucullaris. Der N. supraclavicularis *medius* stammt vom N. cervicalis V, läuft zur Haut, die den M. deltoideus bedeckt; der N. supraclavicularis *anterior*, ebenfalls vom N. cervicalis V abstammend, geht durch die Fossa supraclavicularis abwärts, vor der Mitte der Clavicula zur Haut der oberen Brustgegend.

N. phrenicus entsteht (Fig. 41, S. 251) hauptsächlich von dem N. cervicalis IV, verläuft abwärts vor dem M. scalenus anticus, dann hinter dem Anfang der V. subclavia in die Brusthöhle. Hier liegt der N. phrenicus dexter am hinteren lateralen Rande der V. cava superior dextra, vor einer V. spinalis, die in das Foramen intervertebrale dorsale II eintritt, gelangt an die rechte Seite des Atrium dextrum, geht vor der Lungenwurzel, hinter dem rechten Ventrikel zur rechten Seite des Centrum tendineum, wendet sich lateralwärts, und verbreitet sich im musculösen Theil des Diaphragma. Der N. phrenicus sinister geht am lateralen Rande der V. cava superior sinistra, vor der linken Lungenwurzel, hinter dem Atrium sinistrum und dem Ventriculus sinister zur linken Seite des Centrum tendineum und verbreitet sich analog dem dexter. Beide Nn. phrenici werden von den Vv. phrenicae superiores dextra und sinistra begleitet.

Durchschneidung des N. phrenicus.

A. Oben am Halse. Operation wie bei Durchschneidung der Nn. cervicales V und VI (S. Durchschneidung des Plexus brachialis S. 251). Der N. phrenicus erscheint zwischen den Nn. cervicales IV—VII.

B. Unten am Halse. Hautschnitt in der Medianlinie, vom oberen Rande des Sternum beginnend, nach oben, einige Cm. lang. Aufsuchung des lateralen Randes der Insertionen der Mm. sternomastoideus und cleidomastoideus, Freilegung des oberen hinteren Randes der ersten Rippe; medianwärts neben derselben am Halse, in dem Winkel, den die Vv. jugularis externa und subclavia bei ihrem Zusammenfluss zur V. cava superior bilden (Budge, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1864. Bd. XXI. S. 273), wird der Nerv durchschnitten. Die Operation gelingt leicht (Valentin, De function. nervorum. 1839. S. 60.).

Plexus brachialis.

N. cervicalis V.

Derselbe bildet die Ansae cervicales IV und V, gibt die Nn. supraclaviculares medius und anterior (S. N. cervicalis IV) ab, sowie einen Faden zum N. phrenicus.

Nach Peyer erhält das Diaphragma Fasern aus den Nn. cervicales VI und VII.

N. suprascapularis. Entsteht von der Ansa cervicalis V, läuft abwärts durch die Fossa supraclavicularis, gibt einen Ast zu dem oberen Theile des M. subscapularis, biegt sich um das Collum scapulae in die Fossa supraspinata, versorgt den M. supraspinatus; gelangt dann abwärts dicht an der Wurzel des Akromion und medianwärts von demselben, das Ligamentum transversum scapulae durchbohrend, in die Fossa infraspinata zu dem M. infraspinatus, in welchem sich seine Endäste verzweigen.

Nn. thoracici posteriores entspringen von den Ansae cervicales V und VI, durchbohren den M. scalenus medius, versorgen die Mm. rhomboidei cervicalis und dorsalis.

N. thoracicus longus entsteht von den Nn. cervicales VI und VII, läuft

abwärts über die erste Rippe; vereinigt sich in der Höhe der dritten Rippe mit der A. thoracica longa, geht zum M. serratus anticus major, die genannte Arterie begleitend.

Nach Peyer wird der Halstheil des M. serratus anticus major vom N. cervicalis VI, der Brusttheil von den Nn. cervicales VII und VIII aus versorgt.

Nn. thoracici anteriores entspringen von der Ansa cervicalis VI, senden Aeste zu den Mm. pectorales tenuis, major und minor. Der erstere Ast kommt wahrscheinlich aus dem N. cervicalis VII, wendet sich um den oberen Rand des Muskels in der Mitte seiner Länge nach vorn und gibt auch einen Faden zur lateralen Partie des M. pectoralis major ab.

Nn. subscapulares entstehen aus der Ansa cervicalis VI, hauptsächlich vom N. cervicalis VII; die oberen versorgen den unteren Theil des M. subscapularis und den M. teres major; der untere geht als N. thoracicodorsalis den R. thoracicodorsalis der A. subscapularis begleitend, zu dem M. latissimus dorsi.

Verbreitung des Plexus brachialis.

Die Verbreitung der in den Plexus brachialis eintretenden Nn. cervicales erhellt aus folgender Uebersicht.

Verbreitung der in den Plexus brachialis eintretenden Nervenwurzeln, auf experimentellem Wege ermittelt.

Nn. cervic. u. dors.	Muskeln.		Haut.
IV	Deltoideus.		
V	Deltoideus. Supraspinatus. Flexor antibrachii.		Vordere mediale Seite des Schultergelenks. Ueber der Clavicula. Untere laterale Gegend des Halses bis zur Mitte zwischen Schulter und Unterkiefer.
VI	Pectoralis tenuis. Pectoralis minor. Deltoideus. Supraspinatus. Infraspinatus. Subscapularis. Teres minor.	Abductor brachii superior. Abductor brachii inferior. Coracobrachialis. Flexor antibrachii. Brachialis internus. Extensor carpi radialis.	Vordere Seite des Oberarms bis zum unteren Drittheil. Ueber dem oberen Ende der Mm. anconei longus und lateralis bis zum Schulterblatt. Ueber der lateralen Seite des Schultergelenks. Ueber dem Ansatzende des M. pectoralis tenuis.
VII	Pectoralis tenuis. Pectoralis major. Pectoralis minor. Supraspinatus. Infraspinatus. Teres minor. Subscapularis. Teres minor.	Serratus anticus major (Brusttheil). Abductor brachii superior. Abductor brachii inferior. Anconeus lateralis. Anconeus medialis. Pronator teres. Flexor carpi medialis. Extensor carpi radialis.	Vordere Fläche des Vorderarms bis über die Mitte hinunter. Ellenbogenbeuge. Ueber dem unteren Theil des M. anconeus lateralis. Ueber dem unteren Ende des M. anconeus longus bis zum Olekranon. Mediale Seite des Oberarms und Vorderarms.
VIII	Extensor parvus antibrachii. Anconeus longus. Anconeus lateralis. Anconeus medialis. Anconeus quartus. Flexor carpi radialis. Flexor digitorum profundus. Flexor digitorum sublimis.	Palmaris. Flexor carpi ulnaris. Extensor digiti IV. Extensor digitorum communis. Extensor pollicis. Abductor pollicis.	Vordere laterale Seite des Vorderarms. Ueber der Sehne des M. flexor carpi radialis. Volarfläche der Hand. Volar- und Dorsalfläche des Daumens. Volar- und Dorsalfläche des zweiten Fingers. Volar- und Dorsalfläche des dritten Fingers. Radialseite des vierten Fingers.
I	Extensor parvus antibrachii. Anconeus longus. Anconeus lateralis. Anconeus medialis. Anconeus quartus. Pronator teres. Flexor carpi radialis. Flexor digit. profundus. Flexor digit. sublimis. Palmaris.	Flexor carpi ulnaris. Extensor digiti IV. Extensor digitorum communis. Abductor pollicis. Flexor digiti V. Lumbricales. Interossei.	Hintere Seite des Vorderarms. Gegen die Hand hin an der Ulnarseite. Ulnarseite der Hand. Ulnarseite des vierten Fingers. Volar- und Dorsalfläche des fünften Fingers.

N. cutaneus brachii medialis minor entsteht von der Ansa cervicalis VIII, verläuft mit einer Wurzel des N. radialis, geht zur hinteren und medialen Seite des Oberarms.

N. cutaneus brachii medialis major entspringt von der Ansa cervicalis VIII, verläuft am Oberarm, an den N. ulnaris geschmiegt, gelangt in dessen Mitte unter die Fascia brachialis, verästelt sich, die V. basilica begleitend, in der Haut der medialen Seite des Oberarms und der ulnaren des Vorderarms mit langen Aesten. Einer derselben wendet sich unterhalb der Ellenbogengrube um den M. flexor carpi ulnaris in querer Richtung dorsalwärts und verläuft dann auf der Dorsalfläche des Vorderarms an dessen ulnarer Seite bis zur Hand.

N. musculocutaneus ist wenig entwickelt, stammt von den Nn. cervicales VI und VII, namentlich von einem Bündel des N. cervicalis VII, welches sich in den N. medianus fortsetzt, verläuft an der medialen Fläche und dem unteren Rande der Sehne des M. latissimus dorsi, sowie an der lateralen Seite der Nn. medianus und radialis, durchbohrt den M. coracobrachialis, versorgt den letzteren Muskel und den oberen Theil des M. flexor antibrachii an seiner medialen Seite.

Die fehlenden Muskeläste des N. musculocutaneus werden vom N. medianus, seine fehlenden Hautäste vom R. superficialis N. radialis ersetzt.

N. circumflexus brachii entspringt aus der Ansa cervicalis VI, hauptsächlich vom N. cervicalis V, verläuft hinter der A. brachialis, gelangt hinter das Collum humeri, gibt den N. cutaneus brachii lateralis ab; tritt dann, das Collum humeri umwindend, vor dem M. anconeus longus auf die laterale Seite des Oberarms, verzweigt sich in den Mm. deltoideus, teres minor und den Mm. abductores brachii superior und inferior.

Der *N. cutaneus brachii lateralis* verläuft zwischen M. deltoideus und M. anconeus lateralis, tritt mit der V. cephalica durch die Fascia brachialis unter die Haut und versorgt die letztere an der lateralen Seite des Oberarms mittelst eines Zweiges, der den obersten Theil der V. cephalica am Oberarm begleitet. Mittelst anderer Zweige, die nach oben und lateralwärts ausstrahlen, versieht der N. cutaneus brachii lateralis die Haut, welche die Scapula bedeckt.

N. medianus entspringt mit einem unteren Bündel aus der Ansa cervicalis VIII, mit einem oberen aus der Ansa cervicalis VII; verläuft anfangs unter der A. brachialis, an den oberen zwei Dritttheilen des Oberarms vor derselben, gelangt weiter abwärts, an der medialen Seite der Arterie vorbeigehend, hinter die letztere. An der Grenze des oberen und mittleren Dritttheils des Oberarms entsendet der N. medianus einen abwärts steigenden R. muscularis für die Mm. flexor antibrachii und brachialis internus, der die fehlenden entsprechenden Aeste des N. musculocutaneus ersetzt. In der Ellenbogengrube liegt der N. medianus, bedeckt von dem oberflächlichen Sehnenfascikel des M. flexor antibrachii an der radialen Seite der Arterie und weiter abwärts an der ulnaren Seite der A. radialis. Von der Ellenbogengrube an abwärts läuft der N. medianus zwischen den Mm. pronator teres und flexor carpi radialis, gibt Rr. musculares für die Mm. pronator teres, flexor carpi radialis, flexor digitorum communis sublimis, palmaris, sowie den N. interosseus

antibrachii volaris ab und spaltet sich in zwei Aeste, einen radialen und einen ulnaren. Dieselben verlaufen mit der A. radialis und sind zwischen dem Radius nebst den Sehnen des M. flexor carpi radialis einerseits, den Mm. palmaris nebst flexor digitorum communis sublimis andererseits gelegen. Sie gelangen volarwärts bedeckt vom Lig. carpi volare proprium zur Hohlhand, deren Volarfläche sie mit versorgen.

Der radiale Ast gibt den N. digitalis volaris pollicis radialis, sowie die Nn. interossei metacarpi volares I und II für die Ulnarseite des ersten und die Radialseite des zweiten Fingers, sowie für die Ulnarseite des zweiten und die Radialseite des dritten Fingers ab.

Der ulnare Ast spaltet sich in zwei Zweige, von denen der radiale für die Volarflächen der ulnaren Seite des dritten und der radialen Seite des vierten Fingers bestimmt ist und als N. interosseus metacarpi volaris III bezeichnet wird, während der ulnare Zweig den N. interosseus metacarpi volaris IV aus dem N. ulnaris verstärkt.

N. interosseus antibrachii volaris verläuft an der volaren Seite des oberen Endes der Ulna und im Interstitium interosseum antibrachii abwärts, versorgt den M. flexor pollicis longus und die radialwärts gelegenen Bündel des M. flexor digitorum communis profundus.

Durchschneidung des N. medianus. Hautschnitt an der medialen Seite im mittleren Dritttheil des Oberarms, 2—3 Cm. lang, in der Längsrichtung, parallel dem medialen Rande des M. flexor antibrachii. Durchschneidung der Fascie; der N. medianus liegt vor der A. brachialis und dem N. ulnaris, ist stärker als letzterer Nerv.

Resection des N. medianus kann mit Vortheil benutzt werden, um die fettige Entartung der Terminalfasern innerhalb der motorischen Endplatten z. B. im M. flexor carpi radialis zu studiren (W. Krause, Göttinger Nachrichten. 1863. Nr. 18. Zeitschrift für rationelle Medicin. 1864. Bd. 21. S. 77. Taf. IV. Fig. 1 und 2.).

N. ulnaris entsteht hauptsächlich von der Ansa cervicalis VIII, verläuft an der oberen Hälfte des Oberarms, an der hinteren Seite der A. brachialis, an der vorderen der V. brachialis, gelangt in einiger Entfernung hinter der Arterie herabsteigend an der medialen Seite des M. anconeus medialis, von der A. collateralis ulnaris inferior begleitet, hinter den Condylus medialis humeri, vor dem Olecranon in der Rinne zwischen beiden und dem M. anconeus quartus. Dann wendet sich der N. ulnaris am oberen Theil der Ulna volarwärts, gelangt zwischen Ulna und den beiden Köpfen des M. flexor carpi ulnaris an die Ulnarseite der A. ulnaris, welche er begleitet, zwischen den Mm. flexor digitorum communis profundus, flexor carpi ulnaris und der Ulna verlaufend. Er versorgt den M. flexor carpi ulnaris und den ulnaren Theil des M. flexor digitorum communis profundus, gibt den N. ulnaris dorsalis ab und gelangt, an der Volarseite der A. ulnaris verlaufend, vom Lig. carpi volare transversum volarwärts bedeckt, zwischen letzterem und dem Lig. carpi volare proprium, an der ulnaren Seite der Sehne des M. flexor digitorum communis sublimis für den vierten Finger und an der radialen Seite der Sehne des M. flexor carpi ulnaris als N. ulnaris volaris zur Hohlhand. In der Hohlhand versorgt der N. ulnaris volaris die Haut der Ulnarseite und den M. flexor digiti minimi und theilt sich dann in den R. digitalis volaris digiti mi-

nimi ulnaris V und den N. interosseus metacarpi volaris IV, welcher einen Zweig vom N. medianus aufnimmt und sich in die Nn. digitales volares digiti V radialis und digiti IV ulnaris spaltet.

N. ulnaris dorsalis windet sich am unteren Ende der Ulna um deren ulnaren Rand zur Dorsalfläche der Hand und gibt den N. interosseus metacarpi dorsalis IV ab, welcher die Nn. digitales dorsales digiti IV ulnaris und digiti V radialis entsendet; sowie auch den N. digitalis dorsalis digiti minimi ulnaris.

N. radialis entsteht mit drei Wurzeln von den Ansae cervicales V—VIII, gibt aus seiner Wurzel vom N. cervicalis VIII einen N. subscapularis, verläuft hinter der A. axillaris, an der medialen Seite des M. anconeus longus, gibt unterhalb der Sehne des M. latissimus dorsi einen Ast zum M. anconeus longus, der anfangs aufwärts steigt, einen anderen für den M. anconeus medialis, dann den R. collateralis ulnaris (W. Krause), der in Begleitung der A. collateralis ulnaris media zum M. extensor parvus antibrachii herabsteigt. Der N. radialis verläuft dann hinter dem Humerus, zwischen letzterem und dem M. triceps und theilt sich in die Rr. superficialis und profundus. Beide verlaufen zwischen M. anconeus medialis und der lateralen Portion des M. brachialis internus in Begleitung der A. collateralis radialis.

Der R. superficialis verläuft am Oberarm und Vorderarm in Begleitung der V. cephalica, dann zwischen Haut und Fascia antibrachii an der ulnaren Seite des M. extensor carpi radialis, und weiter abwärts zwischen den Sehnen der Mm. extensor digitorum communis und extensor carpi radialis. Der R. superficialis theilt sich schon in der Mitte des Vorderarms in drei Aeste, welche zwischen Haut und dem Lig. carpi dorsale zum Handrücken gelangen und als Nn. interossei metacarpi dorsales I—III zu den Fingern sich erstrecken. Der am meisten radialwärts gelegene verläuft an der ulnaren Seite der Sehne des M. abductor pollicis, versorgt die Haut des Handrückens an der Radialseite und entsendet als N. interosseus metacarpi dorsalis I die Nn. digitales dorsales digiti primi radialis, ulnaris und digiti secundi radialis. Die Nn. interossei metacarpi dorsales II und III geben die Nn. digitales dorsales digiti secundi ulnaris, digiti tertii radialis, resp. digiti tertii ulnaris und digiti quarti radialis ab.

Der N. interosseus metacarpi dorsalis I repräsentirt die fehlenden Hautäste des N. musculocutaneus mit. — Ueber den R. collateralis ulnaris beim Menschen s. W. Krause, Beiträge zur Neurol. der oberen Extremität. 1865. — Die Vater-schen Körperchen der Extremitäten haben beim Kaninchen 0,75—1 Mm. Länge auf 0,5—0,75 Mm. Querdurchmesser (Rauber, Untersuchungen über d. Vater'schen Körper. 1867. S. 22). S. auch allgemeine Neurologie (S. 39.).

Der R. profundus gibt den N. cutaneus antibrachii lateralis ab, welcher die Fascia brachialis durchbohrt und in Begleitung der V. cephalica sich in der Haut der lateralen Seite der Dorsalfläche des Vorderarms verästelt, ferner einen R. muscularis für den M. anconeus lateralis. Der R. profundus gelangt dann in die Ellenbogengrube, verästelt sich in die Mm. anconeus quartus, extensor digitorum communis, extensor carpi radialis, extensores proprii digiti quarti und minimi, extensor carpi ulnaris; gibt den N. interosseus antibrachii dorsalis für die Mm. abductor pollicis und extensor pollicis ab.

N. longissimus pectoris entsteht von der Ansa cervicalis VIII, biegt sich am unteren Ende der Achselgrube rückwärts, durchbohrt den M. pectoralis major, läuft auf dessen vorderer Fläche schräg abwärts und medianwärts und erstreckt sich in Begleitung der V. abdominalis an deren medialer Seite bis zum Nabel, den M. cutaneus maximus versorgend.

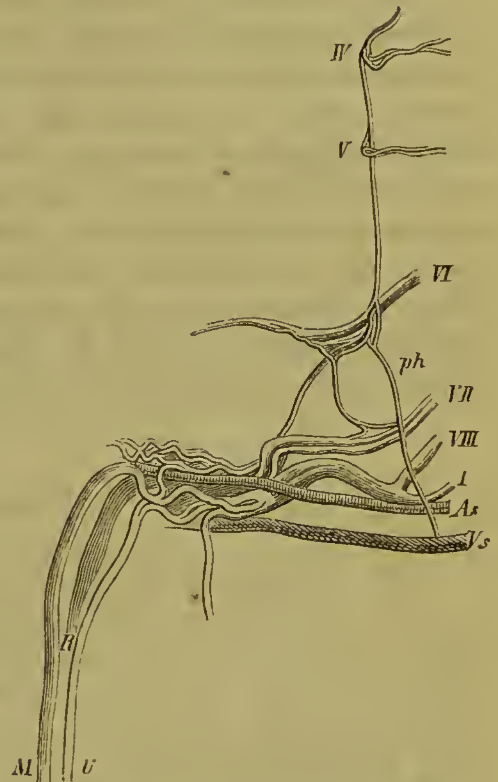
Nach Peyer wird der M. cutaneus maximus vom Plexus cervicalis aus durch den N. cervicalis VIII versorgt.

Durchschneidung des Plexus brachialis.

A. Der Nn. cervicales V und VI sinistri.

Rückenlage; die zu operirende obere Extremität wird von einem Gehülfen etwas abwärts gezogen, der zugleich Kopf und Hals des Thieres nach der entgegengesetzten Seite wendet. Hautschnitt in einer Linie, die von der äusseren Oeffnung bis zu dem durchzufühlenden Processus hamatus scapulae reicht, 4 Cm. lang; die Mitte des Schnittes trifft auf die Mitte der beschriebenen Linie. Durchschneidung des M. levator scapulae major und der Pars superior M. cucullaris nach der Längsrichtung ihrer Fasern. Die Wunde wird von einem zweiten Assistenten mit stumpfen Haken auseinandergezogen. Man sieht vor den Mm. scaleni anterior und medius den N. cervicalis V, der einen starken Ast nach vorn und unten zum M. basiohumeralis absendet. Man fühlt die Processus transversi der Halswirbel, um sich zu orientiren. Der N. cervicalis V (Fig. 41) sendet einen Faden nach unten zur Ansa cervicalis V, der vor dem M. scalenus medius und vor dem glänzenden sehnigen Ursprunge desselben von dem Processus transversus des sechsten Halswirbels herabsteigt. Für die Untersuchung der Verbreitung des N. cervicalis V an der oberen Extremität selbst genügt es diesen Faden zu durchschneiden. Den N. cervicalis VI resecirt man in derselben Weise. Derselbe verläuft etwas weiter abwärts und weniger senkrecht absteigend als der N. cervicalis V. Zu Versuchen, welche ein längeres Leben des Thieres nicht erfordern, kann man auch die Nn. cervicales VII und VIII und den N. dorsalis I in derselben Weise blosslegen. Will man aber das Thier erhalten, so ist es schwer, an den N. cervicalis VII ohne anderweitige Verletzungen zu gelangen. Die Nn. cervicalis VIII und dorsalis I durchschneidet man nach einem anderen Verfahren.

Fig. 41.



As A. subclavia dextra. *Vs* V. subclavia dextra. *IV—VIII* Nn. cervicales quartus-octavus. *ph* N. phrenicus. *I* N. dorsalis I. *R* N. radialis. *U* N. ulnaris. *M* N. medianus.

B. Der Nn. cervicalis VIII und dorsalis I dextri.

Rückenlage; Hautschnitt in der Medianlinie 3 Cm. lang, am oberen Rande des Sternum beginnend. Ablösung der Mm. pectorales tenuis, major und minor von ihren Ansätzen am Sternum in entsprechender Ausdehnung. Mit einer Hohlsonde wird das dünne Bindegewebe getrennt, welches zwischen dem Brusttheil des M. serratus anticus major und den Mm. intercostales externi sich befindet. Unmittelbar über der ersten Rippe findet man die in horizontaler Richtung lateral-

wärts verlaufende V. subclavia, über derselben die A. subclavia. Beide werden mit einem stumpfen Haken nach oben gezogen. Weiter rückwärts und aufwärts liegt vor dem M. scalenus anticus der aus den Nn. cervicalis VIII und dorsalis I hervorgehende gemeinschaftliche Stamm, welcher die Fasern für sämmtliche Nn. digitales enthält, die nach einer Resection desselben fettig entarten.

Nervi dorsales.

Die vorderen Aeste der Nn. dorsales I—XII verlaufen zwischen den Mm. intercostales externi und interni unterhalb der zugehörigen Rippe und längs des unteren Randes der A. intercostalis nach vorn und heissen hier *Nn. intercostales.* Der N. intercostalis XII verläuft unterhalb der zwölften Rippe; die Nn. intercostales IX—XII erstrecken sich anfangs hinter dem M. quadratus lumborum.

Der N. dorsalis I nimmt mit einem stärkeren oberen Ast an der Bildung der Ansa cervicalis VIII Theil; der N. dorsalis II sendet einen feinen, im ersten Intercostalraum aufwärts steigenden Faden zu derselben Ansa. Die Nn. intercostales geben Rr. cutanei ab, welche die Haut der Brust und des oberen Theils des Bauches versorgen. Sie verästeln sich in den Mm. intercostales interni und externi; die Nn. intercostales VIII—IX betheiligen sich an der Innervation der Bauchmuskeln. Die Nn. intercostales II—VI geben ausserdem Zweige ab, welche nahe der Axillarlinie die Seitenwand des Thorax durchbohren, indem sie durch die Interstitia intercostalia II—VI zum M. cutaneus maximus gelangen. Der M. quadratus lumborum wird von den vorderen Aesten der Nn. intercostales VIII—XII (und der Nn. lumbales I—VII) versorgt.

Plexus lumbalis.

Die vorderen Aeste der Nn. lumbales IV—VII bilden ein Geflecht, welches zwischen den Mm. psoas major und quadratus lumborum vor den Processus transversi der Lendenwirbel gelegen ist und Plexus lumbalis genannt wird. Die vorderen Aeste der Nn. lumbales I—III bilden keinen Plexus, sondern verlaufen lateralwärts ganz analog den Nn. intercostales. Nach unten hängt der Plexus lumbalis mit dem Plexus sacralis zusammen. Derselbe enthält drei Ansae lumbales, deren erste von den Nn. lumbales IV und V gebildet wird u. s. w., indem jeder N. lumbalis sich in einen oberen und unteren Ast theilt. Der untere Ast des N. lumbalis VII geht in die Ansa sacralis I über.

Die Nn. lumbales IV—VII nehmen vom ersten bis zum letzten an Stärke zu. Die Nn. lumbales I—VI betheiligen sich an der Innervation des M. quadratus lumborum (s. Nn. dorsales).

Die Nn. lumbales I—IV durchbohren den M. quadratus lumborum. Die Nn. lumbales I—VII geben Aeste zu dem M. psoas major; am meisten entwickelt ist unter diesen der Ast vom N. lumbalis V; der M. psoas minor wird von den Nn. lumbales IV—VII versorgt.

Der N. lumboinguinalis des Menschen wird von dem N. cutaneus femoris anterior lateralis ersetzt: der N. ilioinguinalis vom N. genitocruralis. Man kann die Vertheilungsweise auch so auffassen, dass man annimmt, der N. genitocruralis werde von den anfangs gemeinsam verlaufenden Nn. ilioinguinalis und spermaticus externus gebildet.

Nn. lumbales I—III verlaufen anfangs hinter den Mm. psoas major und quadratus lumborum, dann vor dem letzteren unmittelbar hinter der Fascia transversa abdominis lateralwärts und abwärts, unterhalb der Processus transversi des nächsten weiter abwärts gelegenen Lendenwirbels und verästeln sich in den Bauchmuskeln, sowie in der Haut des Bauches.

Die Vertheilung der übrigen Nn. lumbales erhellt aus folgender Uebersicht, wobei zu bemerken ist, dass die in der speciellen Beschreibung angegebenen Ursprünge der peripherischen Nerven aus bestimmten Nn. spinales sich hier (wie auch bei den Nn. sacrales) nur auf die Resultate der anatomischen Präparation beziehen. Das analoge Verfahren mit den Nn. cervicales ist bei letzteren bereits ausführlicher erläutert worden.

Ansa lumbalis I: Nn. iliohypogastricus, genitocruralis, spermaticus externus, cutaneus femoris anterior lateralis.

Ansa lumbalis II: Nn. cruralis, obturatorius.

Ansa lumbalis III: Nn. obturatorius zum Theil, gluteus superior, gluteus inferior, cutaneus femoris posterior, ischiadicus.

N. lumbalis IV.

Derselbe gibt Aeste zu den Mm. psoas major und minor, welche mit den vom N. lumbalis V zu diesen Muskeln abgegebenen Zweigen anastomosiren; ferner auch Aeste zu dem M. quadratus lumborum, den Bauchmuskeln, sowie die Nn. iliohypogastricus und cutaneus femoris anterior lateralis.

N. iliohypogastricus verläuft lateralwärts in analoger Weise wie die Nn. lumbales I—III, durchbohrt den M. quadratus lumborum, erstreckt sich in der Bauchwand zwischen den Mm. obliquus adscendens und transversus abdominis lateralwärts, nach unten und vorn und gibt Aeste zu den Bauchmuskeln, sowie zur Haut oberhalb des Annulus inguinalis.

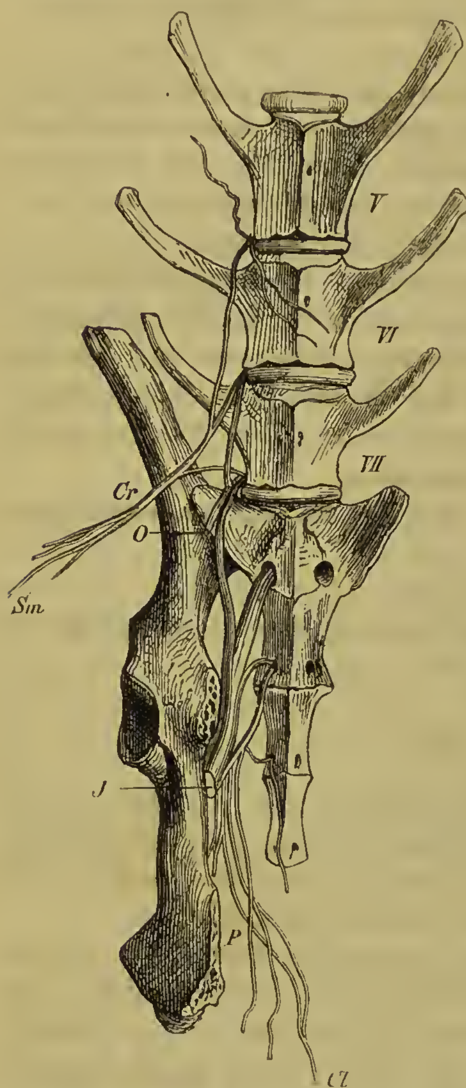
N. cutaneus femoris anterior lateralis entsteht aus den Nn. lumbales IV und V, verläuft anfangs in der Substanz des M. psoas major, dann vor demselben hinter der Fascia transversa abdominis, gelangt zur Bauchwand etwas unterhalb der Spina anterior superior oss. ilium, durchbohrt die erstere dicht oberhalb des Ligamentum Poupartii, verläuft vor den A. und V. iliolumbales und etwas unterhalb denselben sich abwärts biegend zur Haut des Oberschenkels an dessen vorderer und lateraler Seite, vor dem M. rectus femoris.

N. lumbalis V.

Derselbe steigt schräg abwärts und vorwärts, verbindet sich mit dem N. lumbalis IV, durch einen anderen Faden mit dem N. cutaneus femoris anterior lateralis, durch einen dritten mit der Ansa lumbalis III, gibt starke, nach vorn, abwärts und aufwärts verlaufende Aeste zum M. psoas major (Fig. 42), ferner den N. genitocruralis, einen Ast zum N. obturatorius, der nach unten

zur Wurzel dieses Nerven aus dem N. lumbalis VI verläuft; nimmt weiter nach vorn einen stärkeren Ast des N. lumbalis VI auf und bildet mit demselben den N. cruralis (Fig. 42). Es sind also eigentlich zwei Ansae lumbales II jederseits vorhanden; eine weiter vorwärts und aufwärts gelegene für den N. cruralis und eine weiter abwärts und rückwärts gelegene für den N. obturatorius.

Fig. 42.

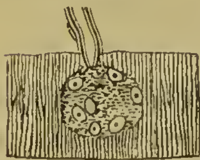


Plexus lumbalis und sacralis. *V VI VII* Die drei untersten der sieben Lendenwirbel, welche sich an das aus vier Wirbeln bestehende Os sacrum anschliessen. *Cr* N. cruralis. *Sm* N. saphenus major. *O* N. obturatorius. *J* N. ischiadicus. *P* N. pudendus, aus drei Bündeln zusammengesetzt. *Cl* N. clitoridis.

Nachdem die Kühne'schen angeblich Vater'schen Körperchen ähnlichen Nervenendknospen in den Froschmuskeln ein so unerhörtes Fiasco gemacht hatten, worauf vielleicht die Beleuchtung, die sie durch Kölliker und mich erfuhren, nicht ohne Einfluss gewesen war, hat Kühne später anstatt der Froschmuskeln den M. psoas major des Kaninchens zum Studium der Muskelnerven empfohlen, während ich selbst meine Untersuchungen am M. retractor bulbi der Katze angestellt hatte. Wahrscheinlich geschah jene Empfehlung, um den von Anderen gegebenen Beschreibungen der wirklichen Nervenendigungen in den Muskeln: mit motorischen Endplatten — doch auch irgend etwas Neues hinzuzufügen. Der hierbei zu bemerkende Mangel an Ueberlegung hat sich empfindlich bestraft, denn es dürfte schwer sein, ein untauglicheres Untersuchungsobject ausfindig zu machen, als diesen Lendenwirbelmuskel mit seiner complicirten, (S. 252) schon makroskopisch schwer zu übersehenden Nervenverzweigung. Will man die Muskelnerven gerade am Kaninchen untersuchen, so ist der M. retractor bulbi am geeignetsten (Fig. 43).

N. genitocruralis entsteht vom N. lumbalis V, durchbohrt den M. psoas minor, verläuft schräg vor der A. iliaca externa absteigend, gelangt oberhalb der V. iliaca externa zu dem Annulus inguinalis, gibt den N. spermaticus externus ab, setzt sich beim Männchen längs der A. und V. spermatica interna fort, tritt aus der vorderen Oeffnung des Leistenringes hervor und verästelt sich in der Haut oberhalb der Symphysis pubis; gelangt auch zur Haut des Hodensacks. Beim Weibchen verläuft der N. genitocruralis längs des Lig. uteri rotundum zur Haut der Labien.

Fig. 43.



Motorische Endplatte aus dem M. retractor bulbi. Frisch, ohne Zusatz. Vergr. 250.

Obolensky (Med. Centralbl. 1867. S. 497) machte einen Hautschnitt in die Scrotaltasche und durchschnitt die am Samenstrang verlaufenden Nerven, worauf Atrophie des Hodens eintrat.

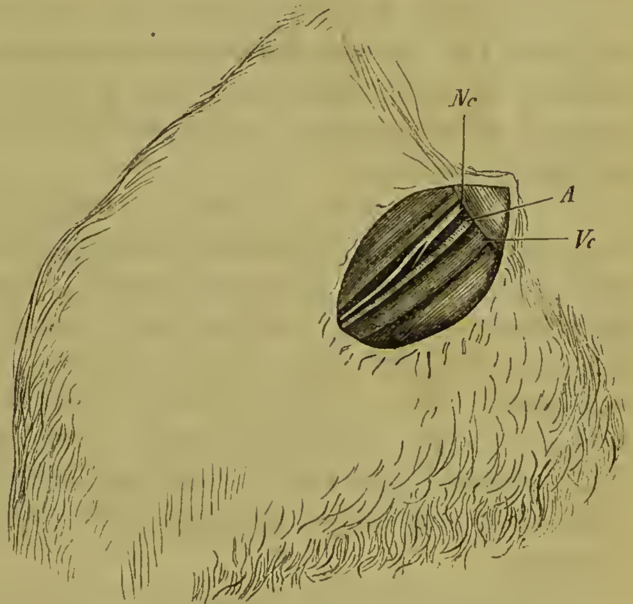
N. spermaticus externus entspringt und verläuft an-

fangs gemeinschaftlich mit dem N. genitocruralis, geht als ein Ast desselben medianwärts von der V. cruralis durch den Annulus cruralis und verästelt sich in der Haut des Oberschenkels medianwärts von der V. cruralis.

N. cruralis entsteht hauptsächlich aus dem N. lumbalis V, gibt gleich an seinem Anfang Aeste zum M. iliacus, verläuft schräg nach vorn hinter der Fascia iliaca zum Annulus cruralis, tritt aus demselben an der lateralen Seite der A. cruralis hervor, theilt sich am unteren Rande der medialen Seite der Insertion des M. iliopsoas in zahlreiche Aeste. Der stärkste ist der N. saphenus major (Fig. 42), dann folgt der R. muscularis für den M. rectus femoris, welcher sich an der vorderen Seite des R. muscularis der A. circumflexa femoris lateralis in dem genannten Muskel verästelt. Die lateralwärts abgegebenen Rr. musculares versorgen die Mm. vastus medialis, cruralis, vastus lateralis; die medianwärts verlaufenden gehen zu den Mm. pectineus und sartorius, ausserdem entsendet der N. cruralis Rr. cutanei, welche den M. sartorius durchbohrend zur Haut der medialen Seite des Oberschenkels gehen.

Durchschneidung des N. cruralis. Hautschnitt von 3 Cm. Länge, senkrecht auf die Richtung des Ligamentum Poupartii; an der Stelle beginnend, wo man dicht unterhalb des Ligaments die A. cruralis pulsiren fühlt. Durchschneidung der Fascia lata und des M. sartorius nach dessen Längsrichtung. Die A. cruralis liegt in der Mitte (Fig. 44), die V. cruralis medianwärts, der N. cruralis lateralwärts von der Arterie. Man isolirt den Nerven mit einer Hohlsonde, die man, mit der convexen Seite gegen die A. cruralis gekehrt, zwischen letztere und den N. cruralis einschiebt (s. auch Angiologie, Unterbindung der A. cruralis S. 198).

Fig. 44.



A A. cruralis, unterhalb des Ligamentum Poupartii hervortretend. *Vc* V. cruralis. *Nc* N. cruralis.

N. saphenus major verläuft anfangs an der lateralen Seite der A. cruralis, gelangt dann oberhalb des Durchtritts der letzteren durch den M. adductor magnus an die laterale Seite der A. saphena magna, die Fascia lata durchbohrend. Verläuft mit der A. saphena magna an deren lateraler Seite und vor derselben am Oberschenkel und Unterschenkel abwärts, gibt Hautäste zur Vorderfläche des Unterschenkels; versorgt die mediale Seite desselben und die Haut vor dem M. tibialis anticus mit Zweigen, die bis zum Malleolus medialis hinabreichen.

Durchschneidung des N. saphenus major. S. Unterbindung der A. saphena magna (S. 199.).

N. lumbalis VI.

Derselbe gibt zu den Nn. cruralis und obturatorius starke Wurzeln ab.

N. obturatorius entsteht aus den Nn. lumbales V und VI, verläuft anfangs

in der Substanz des M. psoas major, tritt aus demselben nach vorn heraus, steigt an der hinteren Seite des M. iliopsoas in das kleine Becken herab, läuft nach vorn ziemlich parallel dem R. horizontalis oss. pubis und hinter dem M. obturator internus, dem letzteren Aeste gebend, zum oberen Rande des Foramen obturatum, an der lateralen und vorderen Seite der A. obturatoria; tritt am oberen Rande desselben aus dem Becken und gibt Aeste an die Mm. obturator externus, gracilis, adductores brevis und longus.

N. lumbalis VII.

Dieser unterste ist der stärkste N. lumbalis, geht grösstentheils in den N. ischiadicus über, gibt einen Ast zum N. obturatorius und den N. gluteus inferior hauptsächlich ab.

N. gluteus superior ist ein starker Nerv, entsteht gemeinschaftlich mit dem N. ischiadicus etc. von der Ansa lumbalis III. Tritt an der hinteren Seite der A. glutea oberhalb des M. pyriformis durch die Incisura ischiadica major, gibt einen Ast an den M. pyriformis, einen zweiten zum oberen Theile des M. gluteus medius, wendet sich zwischen M. gluteus minimus und der lateralen Fläche des Os ilium nach vorn, versorgt den M. gluteus minimus und endigt im M. tensor fasciae latae.

N. gluteus inferior kommt von der Ansa lumbalis III, und zwar vom N. lumbalis VII; trennt sich vom N. ischiadicus in der Incisura ischiadica major, verläuft an die vordere Fläche des M. pyriformis geschmiegt, wendet sich, den unteren Rand desselben durchbohrend, nach rückwärts und verästelt sich im M. gluteus maximus.

N. cutaneus femoris posterior entsteht aus der Ansa lumbalis III, gelangt unterhalb der Mm. pyriformis und gemellus superior aus der Incisura ischiadica major heraus, gibt in derselben einen Ast ab, der den M. pyriformis durchbohrt und zum unteren Theile des M. gluteus medius gelangt; begleitet die A. und V. ischiadicae nach abwärts. Verläuft hinter dem R. descendens oss. ischii und dem Tuber ischii, an der medialen Seite der V. ischiadica und hinter dem M. semimembranosus, von zwei Blättern der Fascia lata eingeschlossen und gibt Aeste an die mediale Seite der hinteren Fläche des Oberschenkels, mit langen Hautästen bis zum unteren Ende des letzteren hinabreichend.

N. ischiadicus entsteht (Fig. 42, S. 254) hauptsächlich vom N. lumbalis VII und N. sacralis I, mit feineren Wurzeln von den Nn. lumbalis VI, sacrales II und III. Gibt einen noch aus der Ansa lumbalis VII entstehenden Ast zu den Mm. gemelli superior, inferior und quadratus femoris, einen anderen zum M. gluteus minimus. Verläuft, aus der Incisura ischiadica major unterhalb des M. pyriformis lateralwärts und rückwärts von den A. und V. ischiadicae heraustretend, erst hinter dem M. quadratus femoris, medianwärts vom zweiten Kopf des M. biceps femoris, lateralwärts vom M. adductor magnus in der Furche zwischen beiden am Oberschenkel abwärts. Er gibt Aeste an die Mm. tensor fasciae latae, gluteus medius, weiter abwärts an den ersten, zweiten und accessorischen Kopf des M. biceps femoris, an die Mm. semimembranosus, semitendinosus und adductor magnus, sowie einen oder mehrere Nn. cutanei cruris posteriores. Schon am oberen Drittheil des Oberschenkels trennt

sich der N. ischiadicus in zwei parallele neben einander abwärtssteigende starke Stämme: die Nn. peroneus und tibialis.

Durchschneidung des N. ischiadicus. Befestigung in der Bauchlage, Hautschnitt am hinteren Rande des Oberschenkels, von der Kniekehle beginnend gerade aufwärts, 3 Cm. lang. Durchschneidung der Fascie; die V. ischiadica bleibt medianwärts. Eindringen mit der Hohlsonde in die Tiefe zwischen den Mm. biceps femoris und semimembranosus. Der ausgeschnittene Nerv bleibt (bei 40—45° Valentin) eine Stunde lang leistungsfähig und zur Demonstration von elektrischen Erscheinungen am Nerven geeignet. Wenn nach etwa drei Wochen fettige Degeneration des peripherischen Theiles der durchschnittenen Nervenfasern eintreten soll, so schneidet man bei der Operation ein 1 Cm. langes Stück heraus.

N. cutaneus cruris posterior trennt sich vom N. ischiadicus am oberen Theile des Oberschenkels, läuft zwischen dem zweiten und dem accessorischen Kopf des M. biceps femoris rückwärts, durchbohrt oberhalb der Kniekehle die Fascie und verästelt sich an der hinteren Seite des Unterschenkels mit langen Hautästen, lateralwärts von den Nn. cutaneus femoris posterior und saphenus minor.

N. peroneus stammt hauptsächlich aus dem N. lumbalis VII, ist mit dem N. tibialis unterhalb des oberen Dritttheils des Oberschenkels durch lockeres Bindegewebe vereinigt, läuft parallel demselben abwärts an der medialen Seite des M. biceps femoris, nahe an dessen Ansatz zwischen letzterem und dem M. gastrocnemius lateralis, durchbohrt die am weitesten nach vorn gelegene Ursprungsstelle des M. gastrocnemius lateralis vom oberen Ende der Tibia; gelangt unter dem Capitulum fibulae auf die Vorderfläche des Unterschenkels zwischen die Mm. peronei primus und secundus, hinter welchen, und den M. peroneus tertius, vor welchem er liegt. Gibt medianwärts verlaufende Rr. musculares an die Mm. tibialis anticus und extensor digitorum pedis communis; verläuft abwärts an der vorderen Seite des Unterschenkels, am lateralen Rande des M. extensor digitorum pedis communis, an der medialen Seite des M. peroneus primus, fibularwärts von der A. tibialis antica und von der V. tibialis antica und dem M. peroneus quartus und gibt Rr. musculares an sämmtliche Mm. peronei. Oberhalb des Knöchelgelenks gibt der N. peroneus einen Ast zur Haut des Fussrückens, ferner den N. digitalis dorsalis digiti IV fibularis ab. Alsdann tritt der N. peroneus am fibularen Rande des Lig. cruris, resp. an der fibularen Seite der Sehnen des M. extensor digitorum communis, an der tibialen Seite der V. tibialis antica auf den Fussrücken, gibt vor dem Knöchelgelenk den N. digitalis dorsalis digiti I tibialis ab, und spaltet sich in die Nn. interossei dorsales metatarsi I—III. Der erste entsendet die Nn. digitales dorsales digiti I fibularis und digiti II tibialis; der N. interosseus dorsalis metatarsi II die Nn. digitales dorsales digiti II fibularis und digiti III tibialis; der N. interosseus dorsalis metatarsi III die Nn. digitales dorsalis digiti III fibularis und digiti IV tibialis.

Durchschneidung des N. peroneus. Hautschnitt an der vorderen Seite des Fussgelenks; die Topographie s. im Text. Reizung des centralen Stumpfes bewirkt Erweiterung der A. saphena magna (Lovén, s. Ludwig, Arbeiten des physiologischen Institutes zu Leipzig. 1867. S. 13.).

N. tibialis lässt sich mit den Rr. musculares des N. ischiadicus bis zur Ansa lumbalis III verfolgen. Verläuft am Oberschenkel mit dem N. peroneus vereinigt, in der Kniekehle hinter der A. poplitea, etwas weiter rückwärts als letztere, zwischen den Mm. adductor magnus, semimembranosus, die medianwärts liegen und dem M. biceps femoris, der lateralwärts herabläuft. Der N. tibialis tritt zwischen die Ursprünge der Mm. gastrocnemii lateralis und medialis, zwischen letzteren und den M. plantaris; schlägt sich an der medialen Seite des Kopfes des M. plantaris auf dessen vordere Fläche. Gibt den N. saphenus minor ab, sowie Rr. musculares, die schon am Oberschenkel zu einem besonderen Bündel vereinigt sind, an die Mm. popliteus, gastrocnemii lateralis und medialis und plantaris; weiter abwärts an die Mm. soleus, extensor digiti primi pedis proprius, flexor digitorum pedis communis. Alsdann gelangt der N. tibialis weiter abwärts hinter letzterem Muskel und vor der vorderen Fläche des M. plantaris, dann an der hinteren Seite der A. tibialis postica, welche letztere am hinteren Rande des M. extensor digiti primi pedis proprius verläuft, unter dem Malleolus medialis in die Fusssohle.

In der Fusssohle theilt sich der N. tibialis unter der Basis oss. metacarpi I und der Sehne des M. flexor digitorum pedis communis zur ersten Zehe in vier Aeste. Der erste, am meisten tibialwärts gelegene, versorgt die Haut am tibialen Rande des Os metacarpi I und wird zum N. digitalis plantaris digiti I tibialis. Der zweite ist der N. interosseus metatarsi plantaris I, welcher die Nn. digitales digiti I fibularis und digiti II tibialis absendet. Der dritte: N. interosseus metatarsi plantaris II entsendet die Nn. digitales digiti II fibularis und digiti III tibialis. Der vierte, am meisten fibularwärts gelegene gibt den N. digitalis plantaris digiti IV fibularis ab, setzt sich als N. interosseus metatarsi plantaris III fort und spaltet sich in die Nn. digitales plantares digiti III fibularis und digiti IV tibialis.

N. saphenus minor entspringt vom N. tibialis unterhalb der Incisura ischiadica major, läuft in dessen Scheide eingeschlossen am Oberschenkel abwärts, trennt sich vom N. tibialis nahe oberhalb der Kniekehle, verläuft hinter dem M. gastrocnemius lateralis schräg abwärts und nach vorn, an der hinteren Seite der V. saphena parva, gibt Aeste zur Haut an der hinteren Fläche des Unterschenkels.

Plexus sacralis.

Aus den Foramina sacralia anteriora treten die vorderen Aeste der Nn. sacrales I—IV hervor und bilden auf der vorderen Fläche des Os sacrum den Plexus sacralis, der aus den Ansae sacrales I—IV besteht (Fig. 45). An der Bildung der Ansa sacralis I betheiligt sich der N. lumbalis VII, an der Ansa sacralis IV der N. coccygeus I. Aus den Ansae sacrales gehen folgende Nervenstämme hervor:

Ansa sacralis I: N. ischiadicus, N. pudendus zum Theil.

Ansa sacralis II: N. pudendus zum Theil, Nn. haemorrhoidales medii.

Ansa sacralis III: Nn. dorsales penis resp. clitoridis, haemorrhoidalis inferior.

Ansa sacralis IV: Nn. coccygei.

N. sacralis I.

Derselbe erscheint zwischen den Mm. pyriformis und abductor caudae anterior, gibt einen starken Ast zum N. ischiadicus resp. zur Ansa lumbalis III, einen schwächeren zur Ansa sacralis I.

N. sacralis II.

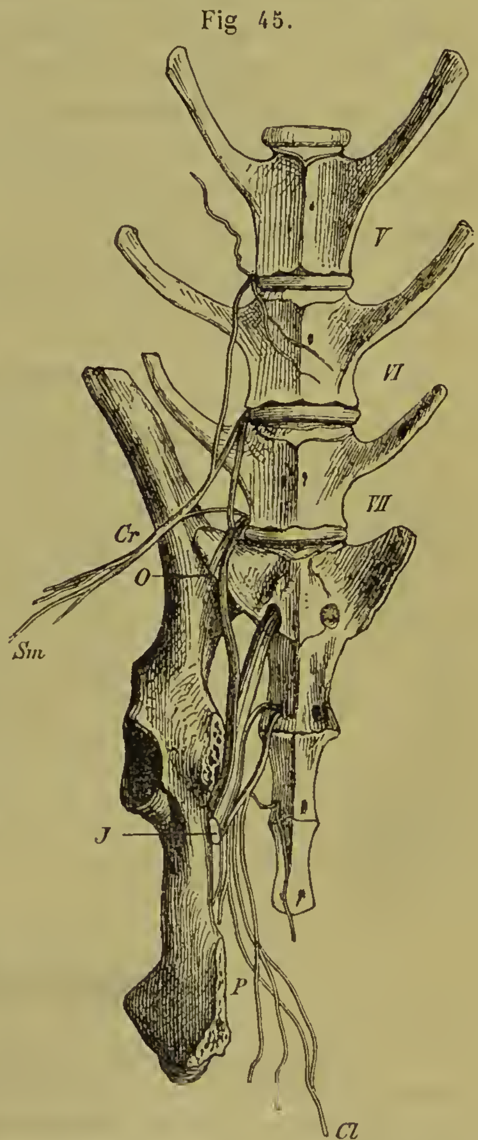
Der zweite Sacralnerv durchbohrt den M. abductor caudae anterior, sendet einen Zweig zum N. ischiadicus, einen andern zum N. pudendus, wahrscheinlich einen Faserzug zum N. penis resp. clitoridis.

N. pudendus entsteht von der Ansa sacralis II, erhält auch Fasern aus der Ansa sacralis I; hauptsächlich vom N. sacralis II (Fig. 45). Verläuft hinter dem M. abductor caudae anterior abwärts, an der oberen Seite der A. pudenda interna, anfangs in Begleitung des N. cutaneus femoris posterior. Wendet sich dann, lateralwärts von der Spina ischii verlaufend, unterhalb derselben bogenförmig von oben nach unten und vorn, an der lateralen Seite des unteren Theiles des M. abductor caudae anterior sich erstreckend, biegt sich dann nach oben und gelangt in Begleitung der A. pudenda interna an der medialen Fläche des R. adscendens oss. ischii und des R. descendens oss. pubis bis unterhalb die Symphysis pubis. Gibt Aeste an die Gl. Cowperi, Rr. scrotales zum hinteren Theile des Scrotum, resp. labiales ab, setzt sich als N. dorsalis penis, resp. clitoridis fort.

N. dorsalis penis, resp. *clitoridis* stammt mit drei Wurzeln aus der Ansa sacralis II, den Nn. sacralis III und IV ab. Verläuft von der Symphysis pubis nach vorn auf dem Rücken des Penis, resp. der Clitoris, unterhalb der V. dorsalis penis, an der lateralen Seite der A. penis.

Die Nervenfasern in der Schleimhaut der Glans clitoridis endigen wie beim Menschen (W. Krause, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1866. Bd. XXVIII. S. 86) in Genitalnervenkörperchen (Wollustkörperchen, Finger, daselbst S. 222. Taf. XIII. Fig. 8). Die Vater'schen Körperchen der Clitoris haben 0,18 Mm. Länge, 0,07 Mm. Breite u. Dicke (Rauber, Untersuchungen üb. die Vater'schen Körper. 1867. S. 22. Siehe auch Plexus vaginalis, S. 268).

Fig 45.



Plexus lumbalis und sacralis. *V VI VII* Die drei untersten der sieben Lendenwirbel, welche sich an das aus vier Wirbeln bestehende Os sacrum anschliessen. *Cr* N. cruralis. *Sm* N. saphenus major. *O* N. obturatorius. *J* N. ischiadicus. *P* N. pudendus. *Cl* N. clitoridis. (Siehe S. 254.)

N. sacralis III.

Erscheint zwischen den Mm. abductor caudae anterior und flexor caudae, entsendet die Nn. haemorrhoidales, resp. vesicalis inferior, uterinus und eine Wurzel des N. dorsalis penis resp. clitoridis.

Nn. haemorrhoidales medii. Mehrere dünne Zweige entspringen aus den Ansae sacrales II und III, gehen als Nn. vesicales zur Harnblase, als Nn. haemorrhoidales zum Rectum, als Nn. uterini beim Weibchen auch zum Uterus. Letztere steigen an der lateralen Aussenwand des Rectum und der Vagina in die Höhe, gehen vor dem Ureter, den Aa. vesicalis superior und vaginalis superior aus der A. uterina zu den Ligamenta uteri lata, bilden dort Ganglienführende Plexus und verästeln sich an den Hörnern des Uterus.

N. sacralis IV.

Der vierte Sacralnerv enthält eine Wurzel des N. dorsalis penis, resp. clitoridis, gibt den N. haemorrhoidalis inferior ab.

N. haemorrhoidalis inferior verläuft unterhalb und medianwärts von der Spina oss. ischii, durchbohrt die Gl. analis, gelangt zur lateralen Aussenwand des Rectum und der Haut des Anus; beim Weibchen auch zur lateralen Aussenwand des unteren Theiles der Vagina, seine Aeste enthalten hier viele mikroskopische Ganglien.

N. rectovaginalis Frankenhäuser (Jenaische Zeitschrift für Medicin. 1866. Bd. II. S. 77.).

Plexus coccygeus.

Die vorderen Aeste der Nn. coccygei I—VI sind sehr dünn und nehmen von oben nach unten an Stärke ab; der N. coccygeus I verlässt den Wirbelcanal zwischen dem ersten und zweiten Schwanzwirbel, der N. coccygeus VI zwischen dem sechsten und siebenten. Der erste betheiligt sich an der Bildung der Ansa sacralis IV; die übrigen bilden untereinander ein zartes Geflecht: Plexus coccygeus, welches sich aus den *Ansae coccygeae I—V* zusammensetzt. Aus dem N. coccygeus I entsteht ein abwärts laufender Faden, welcher hauptsächlich von dem N. coccygeus II verstärkt wird. Derselbe verläuft als *N. coccygeus lateralis* längs der lateralen vorderen Seite des Schwanzes und durch Anastomosen mit diesem Nerven bildet sich der Plexus coccygeus, aus welchem dann feine Zweige zu den Muskeln und der Haut der unteren und lateralen Flächen des Schwanzes hervorgehen.

Sympathisches Nervensystem.

Kopftheil des sympathischen Nervensystems.

Ganglion ciliare. Liegt an der lateralen Seite des N. opticus, erhält eine Radix longa vom N. nasociliaris, eine Radix brevis vom N. oculomotorius, entsendet Nn. ciliares.

Das Ganglion ist fast mikroskopisch, enthält nur wenige Ganglienzellen; es ist mir seit 1852 aus eigener Untersuchung bekannt. Seine Exstirpation am

lebenden Thiere dürfte werthvolle Aufschlüsse über die Function der Ganglien überhaupt liefern, weil ein so fein organisirter Apparat wie das Auge als ein empfindliches Reagens auf Störungen angesehen werden kann.

Ganglion sphenopalatinum (s. N. sphenopalatinus S. 227) entsendet ausser anderen Aesten den *N. petrosus superficialis major*. Derselbe wendet sich im Sulcus Vidianus am hinteren und vorderen Rande der medialen Fläche der Lamina medialis des Processus pterygoideus oss. sphenoidei rückwärts und lateralwärts zum Foramen lacerum; verläuft im Hiatus Canalis Falloppiae zum Ganglion geniculum. Ferner entsendet das Ganglion sphenopalatinum den *N. petrosus profundus major*, welcher im Sulcus Vidianus den N. petrosus superficialis major begleitet und dann unterhalb der Bulla tympani sich mit Fäden, die vom Ganglion cervicale superius kommen, verbindet.

Ganglia otica. Das *anterius* liegt an der unteren Fläche des N. maxillaris inferior, ist rundlich, von 1,5 Mm. Durchmesser. Das *posterius* liegt etwas weiter rückwärts, ist länglich-oval und nur 0,5 Mm. lang und steht mit dem anterius durch den *N. petrosus superficialis minor* in Verbindung. Letzterer verläuft mit dem N. petrosus superficialis major im Hiatus Canalis Falloppiae und vermittelt zwischen den Gangl. otica und dem N. facialis, sowie dem Plexus tympanicus die Verbindung. Ferner gibt das posterius den *N. musculi mallei* und einen Faden zu dem N. auriculotemporalis; das anterius Verbindungszweige zu den Rr. pterygoideobuccinatorius und massetericotemporalis ab.

Als Arnold (Ueber den Ohrknoten 1828. S. 27) das von Santorini beim Menschen entdeckte Ganglion oticum wiederum erörterte, schrieb er dem Kaninchen ein Foramen ovale oss. sphenoidei zu, welches nicht existirt. — Breschet, Répert. d'anat. et de physiol. pathol. 1828. T. VI. S. 92. Bendz, Dissertatio de anastom. Jacobsonii 1833. S. 24, der den Hasen untersuchte, u. A. kennen nur das grössere G. oticum anterius. Die Präparation mit Wegnahme der Bulla tympani von unten her ist sehr leicht. — Schiff (Lehrbuch der Physiol. 1858. S. 396) exstirpirte das Ganglion oticum anterius.

Die vom N. facialis kommenden Secretionsnerven der Gl. parotis scheinen in der Bahn des N. petrosus superficialis minor zum Ganglion oticum, von letzterem zum N. auriculotemporalis und von diesem in die Parotis zu gelangen (Heidenhain, briefliche Mittheilung. S. Gl. parotis S. 151).

Ganglion maxillare liegt unterhalb des N. lingualis, lateralwärts von der Gl. submaxillaris, stellt einen Plexus dar, der die Chorda tympani aufnimmt und Aeste zur Gl. submaxillaris entsendet.

Halstheil des sympathischen Nervensystems.

Ganglion intercaroticum ist ein kleines Knötchen, welches in dem Theilungswinkel der A. carotis communis gelegen ist. Dasselbe enthält ausser Ganglienzellen gewundene und kolbig umgebogene Gefässe und Nervenstämmchen, die mit denen der Plexus carotici communis, externus und internus zusammenhängen.

Die Injection gelingt leicht von der A. carotis communis aus.

Ganglion cervicale superius liegt in der Höhe der Cartilago cricoidea hinter dem Anfange der Aa. carotis externa, an der medialen Seite des Anfanges der

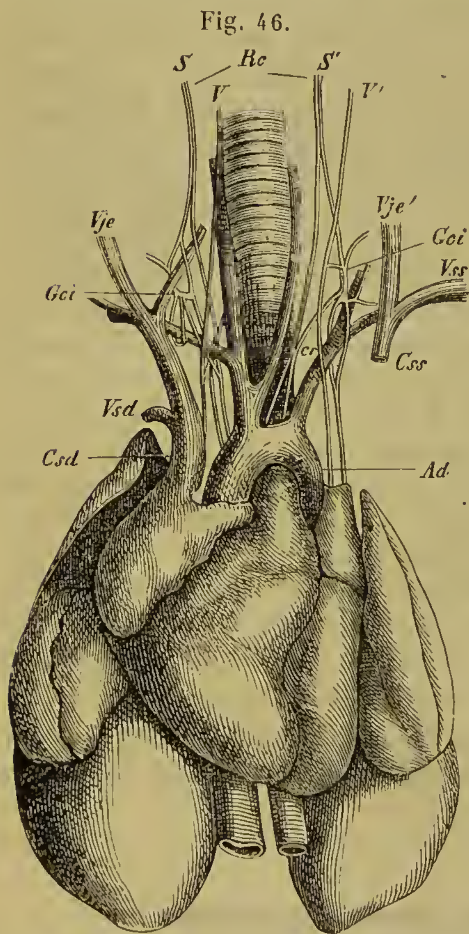
A. carotis interna. Aus demselben gehen Fäden zu den Aa. carotides interna und externa und deren Aesten (s. auch Gangl. sphenopalatinum).

Schneider, Topographische Anatomie des Vorderhalses beim Kaninchen und der Kehlkopf desselben. Diss. Berlin 1867. Mit 2 Tafeln.

N. sympathicus. Aus dem unteren Ende des Ganglion cervicale superius entspringt nur der N. sympathicus, welcher hinter der A. carotis communis, an der medialen Seite des N. vagus, von demselben durch lockeres Bindegewebe getrennt, aber vom. R. cardiacus N. vagi dicht begleitet, welcher einen N. cardiacus superior aus dem N. sympathicus aufnimmt, abwärts zum Ganglion cervicale inferius verläuft.

Exstirpation des Ganglion cervicale superius. Operation wie bei der Unterbindung der A. carotis communis (s. N. vagus S 237). Nach Blosslegung der A. carotis communis wird dieselbe sammt dem N. vagus und der V. jugularis interna mit Haken medianwärts gezogen, mit stumpfen Pincetten der N. sympathicus nach oben verfolgt, woselbst der N. vagus mehr von hinten herkommt und ersterer Nerv freigelegt, der M. stylohyoideus durchschnitten, der N. hypoglossus nach oben gezogen und das Ganglion ausgerissen oder mit der Scheere entfernt. Blutungen finden nicht statt (Valentin, De function. nervorum. 1839. S. 138.).

Fig. 46.



Ganglion cervicale inferius. Nach Ludwig. *Csd* V. cava superior dextra. *Css* V. cava superior sinistra, abgeschnitten. *Vsd* V. subclavia dextra. *Vss* V. subclavia sinistra. *Vje Vje'* Vv. jugulares externae dextra und sinistra. *Gci* Ganglion cervicale inferius. Linkerseits zeigt sich die Radix brevis mit der A. vertebralis, dem Aste der A. subclavia sinistra (S. Fig. 13 S. 182) verlaufend. *cr* Ganglion cardiacum. *S S'* Nn. sympathici dexter und sinister. *Rc* Rr. cardiaci N. vagi dextri und sinistri mit den Nn. sympathici verlaufend. *V V'* Nn. vagi dexter und sinister.

Bei Albinos ist nach Exstirpation des Ganglion cervicale superius eine stärkere Injection der Iris sichtbar (Gruenhagen, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1867. Bd. XXIX. S. 33.).

Durchschneidung des N. sympathicus am Halse. S. Durchschneidung des N. vagus S. 237.

Ganglion cervicale inferius (Fig. 46) liegt vor der Wirbelsäule, lateralwärts vom Oesophagus an der medialen Seite des Ursprunges der A. vertebralis oberhalb der A. subclavia; ist circa 4 Mm. lang. Das Ganglion nimmt ausser dem N. sympathicus von oben her eine Radix longa auf, welche aus mehreren Fäden besteht, die von den oberen Wurzeln des Plexus brachialis herstammen und durch die tiefen Halsmuskeln verlaufen (Beyer, Würzburger medic. Zeitschrift. 1867. Bd. VII. H. 4. S. 240.). Ferner eine Radix brevis, die mit der A. vertebralis verläuft (s. Fig 46, linkerseits), und Aeste vom Hals- und Brusttheil des N. vagus.

Das Ganglion entsendet mehrere Fäden, welche die A. subclavia und deren Aeste begleiten, auch Rr. cardiaci zum Plexus cardiacus.

Exstirpation des Ganglion cervicale inferius. Hautschnitt in der Medianlinie des Halses, am oberen Ende des Sternum beginnend, nach aufwärts. Verfahren übrigens wie bei Durchschneidung des N. vagus am Halse S. 237. Man findet das Ganglion, indem man den N. vagus nach abwärts bis zur A. subclavia verfolgt, medianwärts neben dem Ursprunge der A. vertebralis. Linkerseits muss man die Einmündungsstelle des Ductus thoracicus an der V. subclavia sinistra wegnehmen, um das graue Ganglion neben dem Oesophagus vor der Wirbelsäule zu finden. Isolirte Reizung der Radix brevis (s. vertebralis) bewirkt Vermehrung der Pulsfrequenz um 25 %; diejenige der Radix longa um ca. 7—14 %. Die Vv. jugulares externa, transversa, cava superior und subclavia sinistrae werden vorher successive doppelt unterbunden und durchschnitten (v. Bezold, Unters. a. d. physiol. Labor. in Würzb. H. II. 1867. S. 235. Bever, daselbst S. 249. Taf. VIII). Man kann auch den N. sympathicus bis zum Ganglion thoracicum II mit entfernen. Unter drei Versuchen waren zwei gelungen (Ludwig und Cyon s. Ludwig, Arbeiten des physiol. Instituts zu Leipzig. 1867. S. 134.).

Der Stamm des N. sympathicus ist von dem Ganglion cervicale inferius an doppelt, bildet eine Schlinge um die A. subclavia, senkt sich in das Ganglion thoracicum I.

Das Ganglion cervicale inferius correspondirt mit dem medium des Menschen; das inferius des Menschen ist das thoracicum I des Kaninchens. Ludwig und Thiry (Wiener Sitzungsberichte 1864. Bd. 49) bezeichnen das G. cervicale inferius als G. stellatum.

Brusttheil des sympathischen Nervensystems.

Ganglia thoracica I—XII. Vor den Capitula costarum liegen die Ganglia thoracica, welche durch den Stamm des N. sympathicus in Verbindung gesetzt werden. Das I gibt Fäden zum Plexus cardiacus; von den unteren entsteht vom achten oder neunten Ganglion thoracicum an abwärts mit ebensoviel Wurzeln der N. splanchnicus.

Die Ganglia thoracica sind wie beim Meerschweinchen (Freuler, Monogr. cav. porcelli zool. Diss. Gotting. 1820. V tab. S. 42) leicht zu präpariren.

Varietät. Das Gangl. thoracicum I nimmt sehr häufig einen Ast vom N. vagus oder dem N. recurrens auf (Bever a. a. O. S. 253. Taf. VIII.) — Es ist ein N. splanchnicus minor vorhanden, der aus dem Ganglion thoracicum XI stammt. Zugleich zeigt sich hinter der linken Nebenniere ein kleines accessorisches Ganglion, in welchem zwei Aeste des N. splanchnicus sinister zusammentreffen (Ploch, Diabetes nach Durchschneidung des N. splanchnicus. Diss. Giessen 1863.).

Plexus cardiacus liegt zwischen Aorta adscendens und A. pulmonalis. Erhält linkerseits Zweige aus dem kleinen unpaaren Ganglion cardiacum, welches oberhalb des Arcus Aortae zwischen A. carotis sinistra und A. subclavia sinistra vor dem linken Rande der Trachea liegt und den R. cardiacus N. vagi sinistri, sowie einen Ast aus dem Ganglion cervicale inferius aufnimmt (Fig. 46). Ferner rechterseits die vereinigten Zweige des Ganglion cervicale inferius und den R. cardiacus N. vagi dextri. Ausserdem Rr. cardiaci von beiden Nn. recurrentes. Aus dem Plexus cardiacus gehen Aeste hervor

zu den Plexus pulmonales dexter und sinister, an die Vv. cavae superiores und Vv. pulmonales, zu dem Plexus aorticus thoracicus und die Plexus coronarii cordis dexter und sinister für die Herzsubstanz selbst.

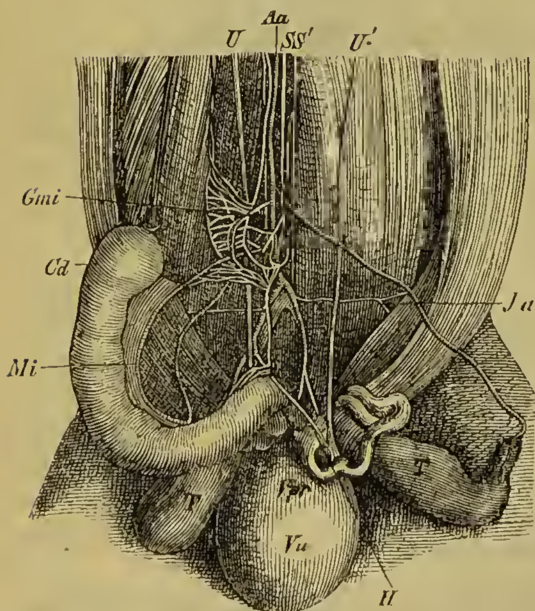
Die Muskelfasern des Herzens erhalten motorische Endplatten (W. Krause, s. Angiologie, S. 178). Die Rr. cardiaci N. vagi (Nn. depressores cordis nach Ludwig und Cyon s. Ludwig, Arbeiten des physiol. Instituts zu Leipzig 1867. S. 128) führen sensible Fasern; ausserdem enthalten sie aus dem Ganglion cervicale superius abstammende Fasern, und es repräsentiren die Nn. depressores cordis jederseits die vereinigten R. cardiacus N. vagi und Nn. cardiaci superiores des Menschen. S. auch M. und E. Cyon (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1867. S. 412.). Die motorischen Fasern, deren Erregung das Herz zum Stillstande bringt, kommen aus dem N. accessorius, welcher der eigentliche Hemmungsnerv des Herzens ist (Heidenhain, Studien des physiol. Instituts zu Breslau. 1865. H. III. S. 117); sie stammen aus den Wurzeln des N. accessorius von der Medulla spinalis, und gelangen mittelst des R. internus vom N. accessorius und des N. recurrens zum Plexus cardiacus.

Exstirpation des Plexus cardiacus. Die Zerstörung des Plexus cardiacus bewirkt man am lebenden Thiere durch Galvanokaustik (Ludwig und Thiry, Sitzungsber. der k. k. Akademie der Wissensch. 1864. Bd. 49.).

Bauchtheil des sympathischen Nervensystems.

N. sympathicus. Der Stamm des N. sympathicus geht nahe der Wirbelsäule zwischen den Ursprüngen des M. psoas major von den unteren Brustwirbeln und Lendenwirbeln abwärts.

Fig. 47.



Nn. sympathici in der Bauchhöhle. *Vu* Harnblase. *Vpr* Cornua vesiculae prostaticae. *Cd* Colon descendens. *U U'* Rechter und linker Ureter. *Aa* Aorta abdominalis. Nach Loeb und Eckhard. S. auch Angiologie, Fig. 18. S. 195). *SS'* Nn. sympathici dexter und sinister. Zwischen beiden ist in ihrem oberen Theile anscheinend ein Verbindungsast vorhanden, welcher den Bewegungen der Vasa deferentia vorsteht. *Ja* A. iliolumbalis sinistra. *Mi* A. mesenterica inferior. *Gmi* Ganglion mesentericum inferius. *H* Ende des N. hypogastricus, sich an dem Vas deferens sinistrum verlierend. Der N. hypogastricus verläuft abwärts vor den A. und V. iliacae communes.

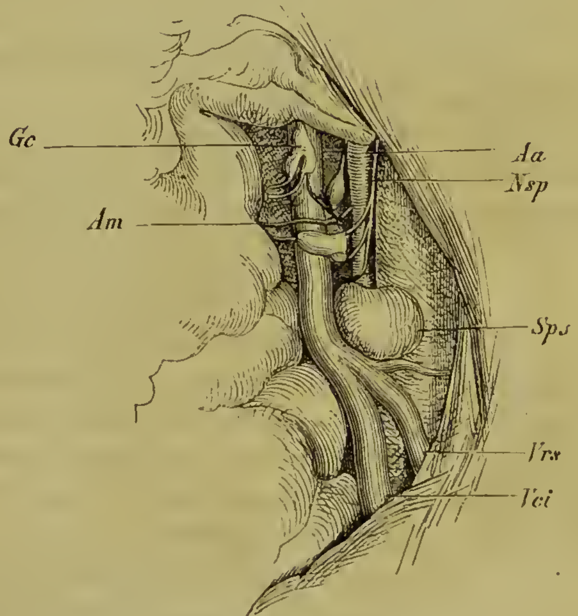
Aufsuchung des N. sympathicus in der Bauchhöhle. Eröffnung der letzteren durch einen vom Processus xiphoideus bis zur Symphysis pubis reichenden Schnitt in der Medianlinie. Nöthigenfalls Durchschneidung der Bauchwand in transversaler Richtung, nach doppelter Unterbindung der Aa. epigastricae inferiores. Die Därme werden nach oben, der untere Theil des Colon stark nach rechts gezogen. Die Aorta abdominalis und V. cava inferior werden z. B. oberhalb des Ursprunges der A. spermatica interna sinistra nach rechts geschoben; in der Tiefe zwischen den medialen Rändern der Mm. psoas verlaufen sehr dicht neben einander die beiden Nn. sympathici (Fig. 47). Der linke ist am zugänglichsten. Reizung desselben unterhalb des Ganglion lumbale V bedingt gleichseitige Bewegung des Vas deferens und der Vesicula prostatica (Loeb, Beiträge zur Bewegung der Samenleiter. Diss. Giessen. 1866. S. 20).

Unterhalb, nicht aber oberhalb der Gegend des fünften Lendenwirbels bewirkt Erregung des N. sympathicus Bewegungen der Harnblase, der Tubae Falloppiae, der Vasa deferentia, sowie des Rectum (Budge, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1864. Bd. XXI. S. 184.).

Ganglia lumbalia I—VII liegen nahe den Austrittsstellen der Nn. lumbales aus den entsprechenden Foramina intervertebralia und stehen mit dem N. sympathicus in Verbindung.

N. splanchnicus löst sich in der Brusthöhle am VIII. oder X. Ganglion thoracicum vom N. sympathicus ab, verläuft vor dem M. psoas major abwärts, nimmt von hinten herkommende Zweige aus den unteren Gangl. thorac. IX oder XI—XII auf; gelangt jederseits in der Höhe des zehnten Brustwirbels an die laterale Seite der Aorta descendens thoracica, läuft neben derselben abwärts. Alsdann tritt der N. splanchnicus, die Pars vertebralis des Diaphragma durchbohrend, in die Bauchhöhle; der dexter etwas rechts von der Aorta descendens abdominalis, der sinister dicht neben derselben an ihrer linken Seite. Der dexter gelangt rechts von der Aorta vor der rechten Nebenniere zur rechten Spitze des Ganglion coeliacum superius. Der sinister verläuft an der linken Wand der Aorta descendens abdominalis und gelangt vor derselben zu dem Ganglion coeliacum superius. Beiderseits theilt sich der N. splanchnicus in zwei oder drei Aeste, von denen der R. posterior parallel der Aorta hinter der Nebenniere zum Plexus renalis geht. Dieser R. posterior repräsentirt den N. splanchnicus minor des Menschen, welcher dem Kaninchen fehlt Der R. anterior verläuft mit einem oder zwei Zweigen linkerseits vor der Aorta abdominalis, rechterseits vor der rechten Nebenniere zu den Gangl. coeliacis.

Fig. 48.



N. splanchnicus und Ganglia coeliaca.
Aa Aorta descendens abdominalis. *Am* mesenterica superior. *Sps* Linke Nebenniere. *Vci* V. cava inferior. *Vrs* V. renalis sinistra. *Nsp* N. splanchnicus sinister. *Gc* Ganglion coeliacum superius, mit dem im Ganzen aus drei Ganglien bestehenden Plexus coeliacus zusammenhängend. In das Ganglion coeliacum inferius senken sich zwei Zweige des N. splanchnicus sinister; der dritte Zweig geht zum Plexus renalis hinter der Nebenniere.

Der N. splanchnicus erhält auch von verschiedenen Nn. intercostales Zweige, namentlich vom V (Rüdinger, Rückenmarksnerven der Baucheingeweide. 1866. S. 25).

Varietät. Der N. splanchnicus sinister verläuft ungetheilt bis hinter die linke Nebenniere und sendet von dort seine Zweige zu den Ganglia coeliaca. (Ploch, Diabetes nach Durchschneidung des N. splanchnicus. Diss. Giessen. 1863. S. 8.).

Durchschneidung des N. splanchnicus sinister. Hautschnitt in der Linea alba, 6—8 Cm. lang, am Processus xiphoideus beginnend. Blutungen werden gestillt, dann erst das Peritoneum in derselben Ausdehnung eröffnet; die Darmschlingen zurückgehalten, sie dürfen nicht erkalten. Man sieht ohne Weiteres ev. nach Einschneidung der Pars vertebralis des

Diaphragma, bei mageren Thieren den N. splanchnicus sinister (Fig. 48) links neben der Aorta descendens abdominalis, zerreisst ohne Blutung mit Pincetten die Hinterwand des Peritoneum und resecirt den Nerven. Die Operation gefährdet das Leben nicht, der Harn wird öfters nach einigen Tagen für mehrere Tage zuckerhaltig. Man kann auch den peripherischen Theil des durchschnittenen Nerven durch Inductionsströme veranlassen, die Bewegungen des Dünndarms zu hemmen. (Pflüger, Das Hemmungsnervensystem für die Gedärme. 1857. S. 33)

Die Durchschneidung des N. splanchnicus dexter ist schwieriger. Operation wie bei Unterbindung der A. renalis dextra (S. 194). Der N. splanchnicus dexter erscheint unterhalb und an der lateralen Seite der rechten Nebenniere. (v. Graefe und A. Krause, Annotat. ad diabet. Diss. Hal. 1853. Ploch, Diabetes nach Durchschneidung des N. splanchnicus. Diss. Giessen. 1863.).

Ganglia coeliaca. Das superius (Fig. 48) liegt oberhalb des Ursprunges der A. mesenterica, ist dreieckig und meistens sind von demselben noch mehrere kleinere Ganglia coeliaca superiora abgesondert. Das inferius ist retortenförmig, liegt mit seiner Spitze nach vorn, unterhalb der A. mesenterica superior. Das G. superius sendet Zweige zum Magen resp. zur Leber, auch Aeste, die mit dem G. inferius die A. mesenterica superior begleiten.

Exstirpation der Ganglia coeliaca siehe Durchschneidung des N. splanchnicus (S. 265). Die Ganglien werden ohne Blutung mit einer auf's Blatt gebogenen Scheere entfernt. Die Operation erfordert 30—40 Min. Zeit. Die Thiere sterben unter Temperaturabnahme nach 24 Stunden (Budge, Nova acta acad. Leop. Carol. 1860. Bd. 27. S. 267. M. Abb. — Lamansky, Zeitschr. für ration. Medicin. 1866. Bd. 28. S. 61.).

Plexus coeliacus und *mesentericus superior* begleiten die entsprechenden Arterien und ihre Aeste.

Plexus renalis liegt zwischen der A. und V. renalis und hinter beiden, erhält den R. posterior des N. splanchnicus (Fig. 48), welcher aus dem Ganglion thoracicum XI stammt, sendet Zweige zur Nebenniere.

Exstirpation des Plexus renalis. S. Unterbindung der A. renalis (S. 194.). Abbildung s. bei Bernard, Leçons le physiologie. 1855. T. I. S. 322.

Plexus spermaticus. Entsteht aus Fäden, die vom Ganglion mesentericum (inferius), sowie vom Plexus aorticus herstammen. Verläuft als N. spermaticus internus zwischen A. und V. spermaticae, versorgt mit feinen Zweigen beim Männchen den Hoden, beim Weibchen das Ovarium, die Tuba Falloppiae und das Cornu uteri. Die Aeste für das Ovarium verlaufen dichter an die A. spermatica geheftet.

Die Plexus spermatici bestehen zum Theil aus doppeltcontourirten Nervenfasern (Frankenhäuser, Jenaische Zeitschr. für Medicin. 1866. Bd. II. S. 78.). Ihre Durchschneidung (gleichzeitig mit anderen Nerven) hat Obolensky versucht (S. N. genitocruralis, S. 254 und Aufsuchung des Vas deferens, S. 170).

Plexus aorticus abdominalis. Die Aorta abdominalis wird von zahlreichen sympathischen Stämmchen umsponnen. Die aus dem Ganglion mesentericum (inferius) stammenden verlaufen vor der Aorta abdominalis nach abwärts; beim Weibchen zwischen den beiden Platten des Mesometrium. Sie sind zu zwei sehr dicht zusammenliegenden Hauptsträngen vereinigt, welche auch Fäden

zu den Plexus spermatici abgeben und den unteren Theil, Plexus aorticus, hauptsächlich constituiren. Die vereinigten Hauptstränge sind ca. 5 Cm. lang; verbinden sich untereinander und mit den Ganglia lumbalia. Etwa 7 Mm. unterhalb der Theilungsstelle der Aorta abdominalis trennen sich die beiden Hauptstränge des Plexus aorticus abdominalis von einander und verlaufen als Plexus hypogastrici dexter und sinister vor dem unteren Ende der V. cava inferior nach vorn. Der Plexus aorticus abdominalis gibt Aeste zu dem Plexus mesentericus inferior und den N. mesentericus inferior ab.

Exstirpation des Plexus aorticus abdominalis. Hautschnitt in dem mittleren Theil der Linea alba, mindestens 6 Cm. lang. Aufsuchung der Aa. mesentericae superior und inferior. Die zwischen den Ursprüngen beider Arterien vor der Aorta abdominalis verlaufenden Fäden des Plexus aorticus abdominalis werden entfernt. (Pincus, Experimenta de vi nervi vagi et sympathici. Diss. Vratisl. 1856. S. 20.).

Ganglion mesentericum (inferius) ist unpaar, ca. 7 Mm. lang, 3 Mm. breit, 2 Mm. dick, eckig, gefässreich. Liegt zwischen den Platten des Peritoneum, etwas oberhalb des Ursprunges der A. mesenterica inferior aus der Aorta abdominalis (Fig. 47, S. 264), vor der letzteren. Erhält Fäden aus dem Plexus coeliacus und von den Ganglia lumbalia. Entsendet nach oben Zweige zum Colon descendens, nach unten und vorn zum Plexus mesentericus inferior, nach rechts und links zum Plexus spermaticus internus dexter und sinister. Die stärksten Zweige laufen nach abwärts zum Plexus aorticus abdominalis.

Beim Männchen erhält das Ganglion mesentericum (inferius) einen in dessen unteres Ende sich einsenkenden, bogenförmig verlaufenden, etwa in der Höhe des Abganges der A. spermatica sinistra entspringenden und vom N. sympathicus abstammenden Nervenzweig. Das Ganglion entsendet auch einen Faden zu dem Ganglion mesentericum (inferius) accessorium und zahlreiche Zweige zu dem Ganglion hypogastricum.

Varietät. Das Ganglion mesentericum zerfällt beim Weibchen in zwei Ganglien. (Frankenhäuser, Jenaische Zeitschr. für Medicin. 1866. Bd. II. S. 72. 1 mal unter 150 Fällen).

Ganglion mesentericum (inferius) *accessorium.* Ist sehr klein, länglich, liegt (beim Männchen) dicht unterhalb des Ursprunges der A. mesenterica inferior, vor der Aorta abdominalis. Hängt durch zwei die Wurzel der A. mesenterica inferior umgreifende, schlingenförmig angeordnete Fäden mit dem Ganglion mesentericum (inferius) zusammen. Erhält einen vom Ganglion lumbale V sinistrum entspringenden, zwischen den beiden Nn. sympathici abwärts steigenden, mit blossem Auge kaum sichtbaren Nervenfaden. Entsendet einen Faden zum Ganglion hypogastricum.

Plexus mesentericus inferior. Die aus dem Ganglion mesentericum (inferius) stammenden Zweige vereinigen sich zu zwei dünnen Stämmchen, welche die A. mesenterica inferior begleiten; sie theilen sich weiter abwärts dichotomisch und senden beim Weibchen jederseits Aeste zu dem Ganglion uterinum. Der N. mesentericus (inferior) entsteht jederseits aus dem Hauptstrang des Plexus aorticus abdominalis, etwa 7 Mm. unterhalb des Ganglion mesentericum (inferius), verläuft mit dem der anderen Seite vereinigt zwischen den Platten des Mesocolon descendens, parallel der A. mesenterica inferior und

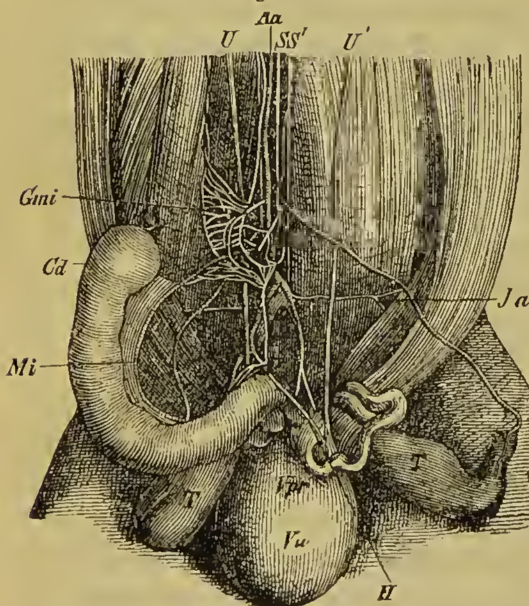
hinter derselben einen kleineren Bogen bildend. Senkt sich beim Weibchen mit zwei Aesten in den Plexus hypogastricus dexter und sinister; verbindet sich auch mit dem Plexus aorticus abdominalis an der Ursprungsstelle der Plexus hypogastrici. Der Plexus mesentericus inferior, sowie der N. mesentericus (inferior) geben zahlreiche, zum Theil mikroskopische Zweige zum Colon descendens.

Plexus hypogastrici senden beim Weibchen zahlreiche, an der hinteren Platte des Mesometrium verlaufende Zweige zu dem oberen Theile des Plexus vaginalis und zum Ureter, namentlich auch zum Ganglion uterinum. Beim Männchen sind ein unpaares Ganglion hypogastricum und ein unpaarer N. hypogastricus (Fig. 49) vorhanden.

Ganglion hypogastricum ist unpaar, länglich, liegt vor der A. iliaca communis dextra, hängt durch zahlreiche Fäden mit den Ganglia mesentericum (inferius) und mesentericum (inferius) accessorium zusammen, entsendet zahlreiche, mit der A. mesenterica inferior verlaufende Zweige zum Plexus mesentericus inferior, und aus seinem unteren Ende den N. hypogastricus.

N. hypogastricus (Fig. 49) ist unpaar, besteht aus zwei dicht aneinander gehefteten Fäden, die nach unten auseinander weichen; steigt im Mesorectum vor der A. iliaca communis dextra, dann an der medialen Seite der A. iliaca interna dextra, vor der V. iliaca interna dextra, abwärts in das kleine Becken, hinter dem Rectum demselben zahlreiche Aeste, *Nn. haemorrhoidales superiores*, gebend, seine Endverzweigung findet an der Vesicula prostatica und dem unteren Theile der beiden Vasa deferentia statt.

Fig. 49.



N. hypogastricus. *Vu* Harnblase. *Vpr* Cornua vesiculae prostaticae. *Cd* Colon descendens. *U U'* Rechter und linker Ureter. *Aa* Aorta abdominalis. Nach Loeb und Eckhard. S. auch Angiologie, Fig. 18. S. 195. *SS'* Nn. sympathici dexter und sinister. Zwischen beiden ist in ihrem oberen Theile anscheinend ein Verbindungsast vorhanden, welcher den Bewegungen der Vasa deferentia vorsteht. *Ja* A. iliolumbalis sinistra. *Mi* A. mesenterica inferior. *Gmi* Ganglion mesentericum inferius. *H* Ende des N. hypogastricus, sich an dem Vas deferens sinistrum verlierend. Der N. hypogastricus verläuft abwärts vor den A. und V. iliacae communes.

Aufsuchung des N. hypogastricus. Operation wie bei der Aufsuchung des N. sympathicus in der Bauchhöhle. (S. 264). Der N. hypogastricus (Fig. 49) verläuft vor der V. iliaca interna medianwärts von der A. iliaca interna, wird mit zwei Pincetten isolirt.

Reizung des N. hypogastricus bedingt Contractionen der Vesicula prostatica und beider Vasa deferentia (Loeb, Beiträge zur Bewegung der Samenleiter. Diss. Giessen. 1866. S. 17.).

Ganglion uterinum liegt jederseits an der lateralen Vorderfläche des Rectum, in der Höhe des unteren Endes des vom Peritoneum bekleideten oberen Theiles der Vagina. Es ist halbmondförmig, nach vorn concav, ca. 2 Mm. lang; erhält Fäden aus den Plexus hypogastricus, mesentericus inferior und steht durch den Plexus haemorrhoidalis mit den Nn. sacrales III und IV in

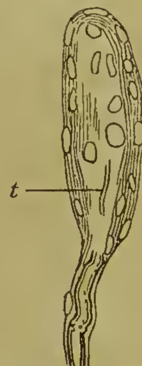
Verbindung. Von dem Ganglion verlaufen feine Zweige zum Plexus vaginalis, welchem es überhaupt angehört.

Plexus vaginalis. Erstreckt sich mit zahlreichen netzförmigen Bündeln, die Ganglienzellen und einzelne grössere Ganglien eingelagert enthalten, im Bindegewebe des nicht vom Peritoneum überzogenen Theiles der Vagina, namentlich am mittleren Drittheil der letzteren, sowie zwischen Vagina und dem Rectum. Der nach hinten und oben gelegene Theil, welcher das Ganglion uterinum enthält, sendet feine Nerven zum Uterus ab. Dieselben verlaufen längs der A. vaginalis superior oder direct durch das Mesometrium zur A. uterina, die ausserdem noch von nur mit der Loupe zu erkennenden Zweigen aus dem Plexus aorticus abdominalis oder direct aus dem N. sympathicus stammenden Fäden begleitet wird. Die Nerven des übrigen Theils des Plexus vaginalis versorgen die Vagina.

Die Nerven der Schleimhaut der Scheide endigen theils in Endkolben (Fig. 50), theils in Vater'schen Körperchen von 0,27 Mm. Länge auf 0,11 Mm. Breite (W. Krause, Göttinger Nachrichten. 1865. S. 275; s. auch Polle, Die Nervenverbreitung in den weiblichen Genitalien. 1865. S. 12 u. 20.). — Die Endkolben der Cunjunctiva des Menschen und Kalbes wurden zuletzt von Eberth und Mauchle (Arch. f. pathol. Anat. 1867. Bd. 41. S. 148) bestätigt.

Die von Kehrer (Beiträge zur Geburtskunde. 1864), Spiegelberg (Monatsschrift für Geburtskunde. Bd. XXIV. S. 12 u. 13) und Polle beschriebenen Ganglienzellen im submucösen Bindegewebe der Scheide konnte ich nicht finden. (S. auch Frankenhäuser, Die Nerven der weiblichen Geschlechtsorgane des Kaninchens in der Jenaischen Zeitschrift für Medicin. 1866. Bd. II. S. 61—83. Taf. II. u. III.; sowie Koch, Ueber das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus. 1865). Die Ganglienzellen, welche isolirt in Nervenstämmchen angetroffen wurden, fand Polle bipolar.

Fig. 50.



Endkolben aus der Scheidenschleimhaut mit zahlreichen Kernen in der Bindegewebshülle und einer zutretenden, doppeltcontourirten Nervenfaser. Nach mehrtägiger Behandlung der Vagina mit Essig. Vergr 300. *t* Rest der Terminalfaser.

Plexus cavernosus ist wenig entwickelt.

Plexus haemorrhoidalis. Verläuft an der lateralen Aussenfläche des Rectum, erhält Zweige aus den Nn. sacrales III und IV, sowie aus dem Ganglion uterinum, versorgt das Rectum. (S. Plexus sacralis, S. 260).

Ganglia sacralia I—IV liegen nahe der Medianlinie, in der Höhe der vier Foramina sacralia anteriora und stehen miteinander durch den Stamm des N. sympathicus in Verbindung.

Ganglia coccygea I und II liegen jederseits vor dem ersten und zweiten Schwanzwirbel, das unpaare Ganglion coccygeum infimum vor dem dritten Schwanzwirbel, sämmtlich hinter der A. und V. sacralis media. Auf beiden Seiten zusammen sind also fünf Ganglia coccygea vorhanden. Das Ganglion coccygeum infimum ist analog dem Ganglion coccygeum des Menschen, rundlich, 0,5 Mm. gross. Es sendet den *Plexus sacralis medius* aus, welcher die Arterie begleitet Die Nervenstämmchen in der Nachbarschaft der Ganglia coccygea enthalten Gruppen von Ganglienzellen.

Druckfehler.

S. 143. Z. 24 von oben l. cricothyreoideus st. cricoarytaenoideus.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Verzeichniss der Abbildungen.
